

EGHINIDES (*CLYPEASTER*, *SCUTELLA*, *SCHIZASTER*) DE
L'HELVETIEN DU BASSIN DE KARAMAN (TURQUIE)

Jean ROMAN

Museum National d'Histoire Naturelle, Paris

INTRODUCTION. — Le materiel etudie ici m'a ete aimablement communique par Mme L. Erünal-Erentöz, une petite partie durant son sejour à Paris, au Laboratoire de Paleontologie du Museum (1952), le reste durant mon sejour a Ankara, a l'Institut M. T. A. (1955). Le present travail reunit donc des etudes distinctes, effectuees à des dates differentes, dans des conditions materielles inegales, moins favorables à Ankara qu'à Paris (manque de certains ouvrages importants).

Le manuscrit de cet article etait pratiquement acheve en 1955 et depuis il ne lui a ete apporte que des modifications de detail. Sa publication a ete retardee pour des raisons materielles independantes de la volonte de l'auteur.

Le bassin de Karaman est situe dans la partie sud de l'Anatolie, dans la region autrefois appelee Cilicie. Il est compris entre la plaine de Konya au nord et la chaine du Taurus au sud. Il renferme des formations marines de l'Helvetien, qui ont fourni une riche faune, d'Invertebres: Mollusques. Polypiers. Echinides. Les Mollusques ont ete etudies par Mme Erünal-Erentöz dans sa these (1958).

Les Echinides comprennent une cinquantaine d'echantillons, appartenant tous, sauf deux (une Scutelle et un *Schizaster*), au genre *Clypeaster*. En raison des variations importantes dans la conception de l'espece dans ce genre, suivant les auteurs, quelques remarques preliminaires sont necessaires.

Lovisato, dont j'ai assez largement utilise les travaux, donne a l'espece une extension extremement petite, ce qui conduit a penser qu'il a trouve en Sardaigne presque autant d'especes nouvelles que d'exemplaires. Vadasz aussi a multiplie avec exces le nombre des especes de Hongrie. A l'inverse N. Pinar (1952 a) a pu, grace aux resultats d'une etude biometrique effectuee par Margara (Diplome d'Etudes superieures inedit, Paris 1946), comprendre l'espece d'une maniere tres large, comme l'avait fait auparavant Kalabis (1949) en considerant comme varietes d'anciennes especes des auteurs. Dans le cas present la methode biometrique ne semblait pas applicable, a cause du nombre relativement restreint d'individus de chaque espece. Aussi me suis-je tenu à une conception de l'espece voisine de celle de Lambert, conservant meme certaines especes de Lovisato, tout en soulignant leur peu de solidite. Simultanement j'ai groupe autant que possible les differentes especes sous quelques grands noms, tels que *C. scillae*, *C. altus*, *C. campanulatus*.



Fig. 1 - Principales localités citées.

Enfin je dois souligner la part d'incertitude que comporte toute détermination paléontologique, particulièrement dans un groupe aussi variable que les *Clypeaster*, incertitude due au «coefficient personnel» de l'auteur. Ne pouvant pas discuter et critiquer à fond ici les diverses interprétations auxquelles ont donné lieu telle ou telle espèce, j'ai suivi généralement l'opinion de Lambert.

Pour ce qui est des niveaux stratigraphiques, j'ai admis que le Langhien de Lambert correspondait au Burdigalien plus généralement adopté, et le «Leithakalk» de Vadasz au Tortonien, bien que cet auteur semble en avoir fait plutôt l'équivalent de l'Helvétien.

Genre *CLYPEASTER* LAMARCK

Section *Bunactis* POMEL

Cette section comprend *C. pentadactylus sensu lato*, selon N. Pinar (1952 a), mais en lui rattachant aussi *C. scillae*, que cet auteur, à la suite d'une étude biométrique portant sur un grand nombre d'exemplaires, place dans le voisinage de *C. campanulatus*, surtout à cause de son contour postérieur arrondi, nullement rentrant («il n'est jamais pourvu d'un rétrécissement», 1952 a, p. 23), à ce qu'il semble. Or si on se rapporte au néotype de cette espèce, provenant de la molasse de Vence, figure par Lambert (figure reproduite in Mortensen, 1948, p. 27, fig. 29), on constate que celui-ci présente une faible sinuosité à son bord postérieur, s'opposant à la «saillie légère, en son milieu», du bord postérieur de l'exemplaire de Samandağ (Antakya) figure par N. Pinar; ceci sans préjudice des autres caractères qui peuvent éloigner ce «*C. campanulatus scillae*» de l'espèce au sens où l'entend Lambert.

Pourtant N. Pinar fournit un autre argument en faveur du rattachement de *C. scillae* au groupe de *C. campanulatus*, de préférence à celui de *C. pentadactylus*: celui de sa structure interne (1952 a, p. 24). Celle-ci l'apparenterait aux sections *Stolonoclypeus* et *Oxyclypeina* définies par Lambert et Thiery (1909-1925, p. 301 et 305), tandis que *C. pentadactylus* rappellerait à ce point de vue l'actuel *C. rangianus*, de la section *Bunactis* (Lambert et Thiery, 1909-1925, p. 302). Ceci appelle quelques remarques, à la lumière des travaux sur la structure interne des *Clypeaster* que j'ai effectués récemment (Roman, 1952).

Rappelons que Checchia-Rispoli a distingué trois types de structure interne, constituant trois genres: «*Clypeaster s. str.*, dont l'endosquelette forme un deuxième test concentrique au premier; *Rhaphidoclypus*, dont la marge dépourvue de formations calcaires reçoit directement l'intestin; *Stolonoclypus*, au squelette interne forme de lamelles et de piliers concentriques occupant la marge du test» (Roman, 1952, p. 403-404). *Rhaphidoclypus* peu important numériquement n'est pas en cause ici. Quant à *Clypeaster s. str.* je lui rapporte entre autres la section *Oxyclypeina* et certaines espèces de la section *Bunactis*, dont *C. pentadactylus* (toutefois il y aurait lieu de vérifier la structure interne d'un échantillon typique de cette espèce). A *Stolonoclypus sensu lato* appartiennent la section *Stolonoclypus sensu stricto* et le reste des *Bunactis*, dont *C. rangianus*. On peut résumer dans le tableau suivant l'opinion de N. Pinar et ma propre opinion.

	Oxyclypeina	Stolonoclypus s. str.	Bunactis	
PINAR			C. rangianus	
	C. scillae		C. pentadactylus	
ROMAN	Clyp. s. str.	Stolonoclypus sensu lato		Clyp. s. str.
		C. scillae (?)	C. rangianus	C. pentadactylus

On ne saurait donc comparer les structures internes des deux espèces en question en les assimilant respectivement à des sections également Composites, puisque comprenant à la fois des *Clypeaster s. str.* et des *Stolonoclypus s. l.* Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier la structure interne de *C. scillae* et ce n'est que par comparaison avec *C. geneffensis* GAUTHIER que je l'assimile sous réserve aux *Stolonoclypus*.

En conclusion, dans l'état actuel de nos connaissances, malgré les indications données par la biométrie, il me semble aventure de rapprocher *C. scillae* de *C. campanulatus*. Je conserve donc la première espèce au voisinage de *C. pentadactylus* (Lambert (1928, p. 15) a même envisagé l'éventualité d'un rattachement de celui-ci à celle-là). Pour moi *C. scillae* reste le type des *Bunactis*, que je prends dans l'acception donnée par Lambert (1928, p. 9) : formes «à test médiocrement élevé, marges médiocrement étendues et pétales plus ou moins saillants». Lambert ajoute quelques remarques sur les rapports mutuels des principales espèces de ce groupe, tels qu'il les conçoit, mais sans être toujours en accord avec d'autres auteurs. Dans ce travail je suivrai en général les interprétations qu'il propose.

Clypeaster pentadactylus PERON et GAUTHIER

C. pentadactylus Peron et Gauthier 1891, p. 183, pl. 6, fig. 4-5.

- PER. et GAUTH. Fourteau 1899, p. 708, pl. 4, fig. 5-9.
- PER. et GAUTH. Lambert 1912, p. 96.
- PER. et GAUTH. Pinar 1952a, p. 19 (pars, fig. exclue).
- PER. et GAUTH. Pinar 1952b, p. 36.

Retrancher de la synonymie :

C. pentadactylus PER. et GAUTH. Cottreau 1913, p. 102, pl. 10, fig. 1, pl. 13, fig. 1 (= *C. scillae* DESMI., *fide* Lambert 1915, p. 223).

Dimensions (en mm) :

Peron et Gauthier	:	longueur	122	largeur	103	(0,84)	hauteur	41	(0,34)
Exemplaire etudie	:	—	130	—	110	(0,85)	—	50	(0,38)

Forme remarquable par son contour pentagonal, sinueux dans les interambulacres lateraux, ses bords fortement epaissis, ses petales dactyliformes tres sailants, sa face inferieure subconvexe avec l'infundibulum peristomal peu evase et le peristome petit.

Cet echantillon, dont l'apex manque, ainsi que la partie proximale des petales pairs droits, a son bord posterieur anormalement echancre â droite du periprocte. Il s'agit sans doute d'une blessure autrefois infligee â l'oursin par un poisson predateur (ou un crabe) et maintenant cicatrisee; traumatisme frequent, analogue â celui que j'ai decrit sur un *C. melitensis* du Maroc (Roman, 1952).

Ce specimen doit etre considere comme bien typique de l'espece â laquelle je le rapporte. Il ne differe du type decrit et figure par Peron et Gauthier que par des caracteres insignifiants : bords lateraux un peu plus flexueux et infundibulum peristomal relativement petit.

C. pentadactylus a ete signale dans le Burdigalien en France (Bouches-du-Rhône), en Algerie et en Anatolie orientale (region de Palu, Elâziğ), et dans l'Helvetien en Egypte.

Provenance de l'exemplaire etudie : Karaman S (Yanıkdeğirmen).

Groupc de *Clypeaster scillae* DESMOULINS

Ce groupe est represente ici par *C. scillae*, *C. pomai* LOVISATO et *C. zaroni* CHECCHIA - RISPOLI.

Clypeaster scillae DESMOULINS

Pl. 1, fig. 1-1a

- C. rhabdopetalus* Pomel 1885, pl. B 25 (figure sous le nom de *C. crassicosatus* AGASSIZ).
- C. crassicosatus* AGASSIZ Airaghi 1901, p. 183, pl. 22, fig. 6 (fig. 5 exclue).
- C. scillae* DESML. Lambert 1906, pl. 6, fig. 1 (d'apres Mortensen 1948, p. 27, fig.-texte 29).
- C. scillae* DESML. Lambert 1912, p. 93 (synonymie complete).
- C. pentadactylus* PER. et GAUTH. Cottreau 1913, p. 102, pl. 10, fig. 1; pl. 13, fig. 1
- C. scillae* DESML. Vadasz 1915, p. 129, fig.-texte 23.
- | | | | | | |
|---|---|---------|-------|----|--------------------------------|
| — | — | Lambert | 1915, | p. | 223. |
| — | — | — | 1928, | p. | 15. |
| — | — | — | 1931, | p. | 45; 171, 212; pl. 8, fig. 1-3. |

C. pentadactylus PER. et GAUTH. aff. *rhabdopetalus* POMEL Pınar 1952 a, p. 20, pl. 1, fig. 3-4.

C. campanulatus (SGHLOTH.) *scillae* DESML. Pınar 1952 a, p. 24, pl. 3, fig. 13-14.

Retrancher de la synonymie :

C. scillae? DESML. Pomel 1885, pl. B 26 (decrit sous le nom de *C. bunopetalus*).

Dimensions (en mm) :

Airaghi	:	longueur	126	largeur	104 (0.82)	hauteur	48 (0.38)
Exemplaire n° 1	:	—	120	—	105 (0.87)	—	47 (0.39)
— n° 2	:	—	123	—	103 (0.84)	—	46 (0.37)
— n° 3	:	—	123	—	101 (0.82)	—	49 (0.40)
— n° 4	:	—	126	—	103 (0.82)	—	50 (0.40)

Forme oblongue, subpentagonale, avec les bords lateraux flexueux, mais non le posterieur; petales saillants, largement ouverts; marges tres reduites et epaisses, aussi declives que les petales; face inferieure plane.

Les exemplaires n° 1 et n° 2, qui ne different pas sensiblement l'un de l'autre, sont à comparer à la figure donnee par Pomel. Ils ne different de ce type que par leur profil longitudinal un peu plus gibbeux le long des petales anterieur et posterieur, leurs bords semblant un peu plus epais et leur infundibulum peristomal moins evase.

Les exemplaires n° 3 et n° 4 presentent le plus de ressemblance avec l'echantillon figure par Airaghi, en raison de sa grande laille et de sa forme conique. Ils en different toutefois par leurs bords plus sinueux, leur sommet plus obtus, leur test plus declive en amere, leurs, petales plus longs, plus larges et plus arquees, avec des zones poriferes moins deprimees.

On doit remarquer que N. Pınar place *C. rhabdopetalus* dans la synonymie de *C. pentadactylus sensu lato* et *C. scillae* dans celle de *C. campanulatus sensu into*, demembrant ainsi l'espece en question dans l'acception ou la prenait Lambert.

C. scillae a ete signale en de tres nombreux points du bassin mediterrancien, dans le Burdigalien aussi bien que dans l'Helvetien et meme dans le Tortonien (mais selon M. Gignoux 1950, p. 599 «ce n'est guere la qu'un facies de l'Helvetien»), quoique pour Lambert cette espece soit exclusivement du Miocene inferieur.

Burdigalien : Sud de la France (Gard, Vaucluse et Bouches-du - Rhone - dans ce departement dans le Burdigalien superieur), Maroc, Portugal (*fide* Lambert).

Helvetien : Piemont, Algerie (selon Pomel), Catalogne (Helvetien inferieur, cite par Lambert avec des reserves, car admettant que *C. scillae* est partout burdigalien), Egypte (cite par Lambert 1931¹), Kesecik (Antakya), Samandağ dans la region d'Antakya (Süveydiye).

Tortonien : Hongrie.

A ces localites il faut ajouter la Cyrenaique (etage indetermine; d'apres Ghechia-Rispoli, cite par Lambert 1931). Cottreau (1913, p. 61) cite encore l'Italie du Nord, la Corse, la Sardaigne et meme la Perse (d'apres Abich et avec un point de doute), en attribuant largement l'espece à son Neogene inferieur et son Neogene moyen : ²

Provenance des exemplaires etudies : n° 1 et n° 2 : Karaman S (Yanıkdeğirmen); n° 3 : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen); n° 4 : Karaman S Yanıkdeğirmen).

Clypeaster cf. scillae DESMOULINS

Dimensions (en mm) :

Exemplaire etudie : longueur 133 largeur 116.5 (0,88) hauteur 48 (0.36)

Il me semble impossible de distinguer specifiquement des echantillons precedemment decrits un individu du meme gisement, qui s'en distingue par sa forme plus elargie, ses bords beaucoup plus sinueux (meme le posterieur), sa face inferieure moins plane et les tubercules de sa face superieure plus gros.

Provenance de l'exemplaire etudie : Karaman S (Yanıkdeğirmen).

Clypeaster pomai LOVISATO

C. pomai Lovisato 1914 6, p. 89, pl. 1, fig 1 a-d.

Dimensions (en mm) :

Lovisato	:	longueur 137	largeur 115	(0.84)	hauteur 50	(0.36)
Exemplaire etudie	:	— 133	— 111?	(0.83)	— 53	(0.40)

Test allonge, contour fort retreci en avant, sinueux surtout dans les interambulacres lateraux, nullement dans le posterieur; marges dans le prolongement des petales, qui sont assez saillants et bien ouverts à leur extremite; bords epais, face inferieure plane avec des sillons ambulacraires bien marques.

Ce specimen se rapporte assez exactement à *C. pomai*. Il en differe toutefois par son contour plus retreci en avant, son bord posterieur convexe, ses petales un peu plus ouverts et un peu moins saillants.

L'espece de Lovisato ne me semble pas vraiment distincte du *C. scillae*. Cet auteur parait la lui avoir comparee en le designant sous le nom de *C. crassicosatus* (à l'instar d'un grand nombre d'auteurs) : la seule difference serait dans la forme et la saillie des petales³ si on ne tient pas compte du nombre de tubercules de la bandelette ambulacraire, caractere secondaire.

Quant à l'exemplaire décrit ici, il diffère principalement de *C. scillae* (*C. rhabdopetalus* POMEL) par ses pétales moins saillants et moins digitiformes.

C. pomai est connu par le type de l'espèce, provenant de l'Helvétien du cimetière de Cagliari (Sardaigne).

Provenance de l'exemplaire étudié: Karaman (Zengen-Ağinyolu).

Clypeaster aff. *zanoni* CHECCHIA - RISPOLI

Pl. I, fig. 2-2b

C. zanoni Checchia-Rispoli 1927, p. 11, pl. 3-4, fig.-texte 3-4.

Dimensions (en mm) :

Checchia-Rispoli	:	longueur	132	largeur	105 (0,80)	hauteur	45 (0,34)
		—	105	—	?	—	45 (0,43)
		—	88	—	68 (0,77)	—	37 (0,42)
Exemplaire étudié	:	—	152	—	122 (0,80)	—	46.5 (0,31)

Test subpentagonal allongé, très flexueux dans tous les interambulacres; face supérieure relativement basse, régulièrement et presque uniformément déclive depuis le sommet jusqu'à la marge (suivant les pétales); celle-ci très réduite n'est pas nettement différenciée. Bords fortement amincis, presque tranchants dans les interambulacres, surtout le postérieur. Face inférieure plane, avec infundibulum médiocre et sillons ambulacraires peu profonds.

Pétales très longs, larges et saillants, dactyliformes, très ouverts; interambulacres très déprimés.

J'assimile cet exemplaire à l'individu de grande taille dont le profil est figuré à la planche 4 (fig. 2), dont il a bien la physionomie. Directement comparé au type de l'espèce, notre échantillon se distingue essentiellement par ses bords beaucoup plus minces et ses pétales plus développés, semblant plus ouverts. On peut ajouter la forme plus déprimée, le pourtour plus flexueux, l'infundibulum moins évasé et le nombre plus grand de tubercules sur la bandelette ambulacraire (mais ce sont des caractères secondaires).

C. zanoni a été créé par Checchia-Rispoli pour le *C. crassicosatus* MICHELIN (non SISMONDA), que Lambert (1913, p. 108) mettait en synonymie avec *C. pentadactylus*. Pomel rapportait le même *C. crassicosatus* MICHELIN à son *C. rhabdopetalus*, qui n'est autre que *C. scillae* (*vide supra*). De fait *C. zanoni* semble extrêmement voisin de cette forme, qui en diffère suivant Checchia-Rispoli par son bord plus aminci, presque tranchant postérieurement et sa face inférieure «diffusément» plane dans la région marginale au lieu d'être convexe. Il m'a paru cependant préférable de rattacher le spécimen décrit ici à *C. zanoni* plutôt qu'à *C. scillae*, à cause de ses rapports avec l'individu de grande taille auquel il a déjà été fait allusion.

C. zanoni est du Miocène moyen de la Cyrénaïque.

Provenance de l'exemplaire étudié: Karaman (Godet).

Clypeaster sp. du groupe de *C. scillae* DESML.

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié : longueur 142 largeur 124 (0,87) hauteur 54 (0,38)

Test subpentagonal allongé, flexueux dans les interambulacres; profil longitudinal très asymétrique, peu déclive suivant Pambulacre impair, le sommet étant placé en arrière de l'apex (toutefois il faut tenir compte d'une certaine déformation de la région apicale), beaucoup plus le long de Pinterambulacre postérieur. Pétales extrêmement saillants, surtout les pétales pairs droits (à cause de la déformation, sans doute), à la zone interporifère bien arrondie, assez ouverts à l'extrémité. Marges très réduites en étendue, très déclives. Bords médiocrement épais. Face inférieure plane.

Cet échantillon présente certains rapports avec celui que j'ai décrit précédemment comme *C. cf. scillae*, provenant du même gisement. Il en diffère toutefois par sa forme plus oblongue et son profil en long asymétrique. Son appartenance au groupe de *C. scillae* paraît hors de doute, mais il ne m'est pas possible avec la littérature dont je dispose de préciser davantage la détermination.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster crassus AGASSIZ

Pl. II, fig. 1-1 b.

C. bunopetalus Pomel 1885, pl. B 26 (figuré sous le nom de *C. scillae* ? DESML.)

C. crassus AGAS. Lambert 1912, p. 94, pl. 7, fig. 6.

— — Vadasz 1915, p. 131, fig.-texte 24-25.

C. pentadactylus PER. et GAUTH. *bunopetalus* POMEL Pınar 1952 a, p. 20, pl. 1, fig. 1-2.

Dimensions (en mm) :

Vadasz : longueur 117 largeur 102 (0,87) hauteur 37 (0,32)

Exemplaire étudié: — 135 — 117 (0,87) — 48 (0,35)

Test allongé, subpentagonal, au contour très peu sinueux; partie pétaloïde bien détachée des marges, qui sont distinctes, peu épaisses; face inférieure à peu près plane, avec infundibulum évasé et péristome petit. Pétales saillants, relativement peu ouverts.

J'ai comparé l'échantillon décrit ici à celui de petite taille dont Lambert a figuré le profil. Il me semble ne différer essentiellement que par ses marges moins épaisses. Par rapport au spécimen figuré par Vadasz, de taille plus comparable, il se distingue seulement par sa partie pétaloïde plus détachée des marges, qui sont moins épaissies, et par son infundibulum péristomal plus étroit.

C. crassus est connu dans le Burdigalien, l'Helvétien et le Tortonien.

Burdigalien : France (Alpes-maritimes), Algérie.

Helvétien : France (Bouches-du-Rhône), Anatolie (Açkale près de Erzurum).

Tortonien : Hongrie.

A ces provenances il faut ajouter la Corse (*fide* Lambert) et aussi l'Egypte (*fide* Vadasz, ?).

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster aff. *scillae* DESMOULINS

Clypeaster aff. *crassus* AGASSIZ

Dimensions (en mm) :

Exemplaire n° 1 :	longueur 127	largeur 109 (0,86)	hauteur 48 (0,28)
— n° 2 :	— 126	— 111 (0,88)	— 49 (0,39)

Je désigne sous ces noms et décris simultanément deux individus extrêmement voisins l'un de l'autre, qui semblent représenter des formes intermédiaires entre *C. scillae* et *C. crassus* : le premier (n° 1) étant plus proche de celui-là (il peut être comparé à *C. pentadactylus rhabdopetalus* figuré par Pinar 1952 a), le deuxième (n° 2) de celui-ci. Il me paraît commode de présenter leurs principaux caractères distinctifs, en relation avec ceux des deux espèces citées, sous la forme d'un tableau.

	Caractères de <i>C. scillae</i> (n° 1)	Caractères de <i>C. crassus</i> (n° 2)
Contour dans les interambulacres latéraux	sinueux	peu sinueux
Pétales	très saillants longs très ouverts	moins saillants moins longs moins ouverts
Marges	indistinctes aussi déclives que les pétales	un peu distinctes moins déclives que les pétales

D'après Lambert (1912, p. 95) *C. crassus* se distingue de *C. scillae* par les caractères de «ses marges moins déclives, plus distinctes, ses pétales moins inégaux et moins saillants». Les autres caractères de mon tableau sont moins importants, ils se rapportent plutôt aux exemplaires particuliers que je rapporte à ces deux espèces.

Provenance des exemplaires étudiés (n° 1 et n° 2): Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster cf. *crassus* AGASSIZ

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié : longueur 138 largeur 117 (0,85) hauteur 47? (0,34)

Je rapporte à *C. crassus* un individu un peu déformé et endommagé à la face supérieure (le pétale latéral droit est plus ou moins écrasé), au contour subpentagonal, assez sinueux dans les interambulacres pairs (surtout les latéraux), aux pétales dactyliformes très saillants, peu ouverts à l'extrémité; marges réduites, à peu près aussi déclives que les pétales; bord assez mince; face inférieure plane.

Cet exemplaire se distingue de *C. crassus* par ses pétales plus saillants, ses marges moins épaisses et plus courtes, son infundibulum péristomal peu évasé. Il est également très proche de *C. scillac*, mais il en diffère par ses pétales moins ouverts et ses marges moins épaisses.

Provenance de l'exemplaire étudié: Karaman S (Yanıkdeğirmen).

Clypeaster crassicosatus SISMONDA

PL II, fig. 2-2a

C. crassicosatus SISMONDA Lambert 1913, p. 107, pl. 8, fig. 4.

— — Vadasz 1915, p. 139, fig. - texte 32-33.

Dimensions (en mm) :

Lambert	:	longueur 122	largeur 110 (0,90)	hauteur 45 (0,37)
Exemplaire étudié	:	— 124	— 111 (0,90)	— 46 (0,37)

Forme de taille moyenne, subpentagonale, au contour sinueux dans les interambulacres, aux marges déclives et réduites; pétales assez saillants, peu ouverts; bords relativement épais, face inférieure plane, infundibulum péristomal petit.

Cet échantillon ne se distingue pas sérieusement de celui dont Lambert a figuré le profil; tout au plus a-t-il les interambulacres moins relevés entre les pétales et les bords un peu plus épais. Quant à celui de Vadasz, il n'est pas comparable à cause de ses dimensions beaucoup plus fortes.

C. crassicosatus est essentiellement vindobonien.

Helvétien : France (Bouches-du-Rhône), Piémont (d'après Vadasz), Catalogne (probablement base de l'Helvétien).

Tortonien : France (Vaucluse), Hongrie.

Il ne paraît pas avoir été jusqu'à présent signalé en Anatolie.

Provenance de l'exemplaire étudié: Karaman (Zengenköy).

Groupe de *Clypeaster altus* (KLEIN)

Clypeaster altus (KLEIN)

Pl. III, fig. 1

C. altus LMK. Michelin 1861, p. 122, pl. 25.

— — Pomel 1885, pl. B 41.

— (KLEIN) Lambert 1912, p. 101.

— — Cottreau 1913, p. 56 et 145, pl. 9, fig. 2-2 a.

— LMK. Lovisato 1914a, p. 517, pl. 9, fig. 2 a-d.

— (KLEIN) Checchia-Rispoli 1917, p. 64, pl. 11, fig. 1 a-c.

— — Lambert 1931, p. 87.

— — Pınar 1952a, p. 21 (*pars*).

Avant de passer à la description des divers exemplaires rapportés à cette espèce, il convient d'en définir les principaux caractères. Espèce d'allure générale trapue, au contour subpentagonal peu allongé, flexueux dans les interambulacres

(surtout les latéraux); face supérieure relativement haute, quoique, comme le souligne Cottreau, à la suite de Peron et Gauthier, «malgré son nom spécifique *C. altus* n'est pas des plus élevés». Pétales assez longs, saillants, largement ouverts, interambulacres plus ou moins déprimés. Marges très réduites, aussi déclives que les pétales; bords arrondis et épais; face inférieure plane, avec sillons ambulacraires bien marqués.

Un bon type de l'espèce me paraît être celui qu'a figuré Cottreau. Lovisato a donné des photographies d'un individu de taille médiocre, oblong, aux bords nullement sinueux. N. Pinar semble faire de ces deux formes des variétés *tauricus* de *C. altus*, ce qui peut aller avec l'interprétation de cette variété proposée par Cottreau (1913), mais ne va pas avec celle de Lambert (1928, p. 41), qui reste plus proche du type figuré par Michelin, par Fischer (*in* Tchihatcheff 1866) et enfin par N. Pinar elle-même (1952 a).

Dimensions (en mm) :

Exempl. n° 1 :	longueur	141	largeur	120	(0,85)	hauteur	55	(0.39)
— — 2 :	—	125 ?	—	112	(0,90)	—	54	(0.43)
— — 3 :	—	129	—	111	(0,86)	—	54	(0.42)
— — 4 :	—	145 ?	—	130?	(0,90)	—	73	(0.50)
— — 5 :	—	156	—	140	(0,90)	—	65?	(0.42)
— — 6 :	—	148	—	130	(0,87)	—	48	(0.32)
— — 7 :	—	152	—	135	(0,89)	—	54	(0.35)
— — 8 :	—	141	—	126	(0,89)	—	45	(0.32)
— — 9 :	—	131	—	117	(0,89)	—	47	(0.36)

Parmi les neuf spécimens, dont les dimensions sont données ci-dessus, il a été distingué un groupe élevé et un groupe surbaissé selon la hauteur relative du test : elle varie de 0,39 à 0,50 de la longueur dans le premier (exemplaires n° 1 à n° 5), de 0,32 à 0,36 dans le deuxième (exemplaires n° 6 à n° 9).

Groupe élevé.

Le premier individu se rapporte assez bien à la figure de Cottreau, bien qu'il en diffère par sa taille un peu supérieure, sa forme plus oblongue, plus largement tronquée au sommet, ses pétales un peu plus longs, moins largement ouverts et ses bords moins épais.

Le n° 2 correspond à la forme figurée par Pomel, plus conique, aux bords moins épais. Il s'en distingue seulement par sa face supérieure un peu plus haute, plus régulièrement arrondie, avec des pétales encore moins saillants.

Le n° 3, à la face supérieure usée, associée à des pétales médiocrement saillants un pourtour allongé et très peu flexueux.

Le quatrième échantillon, malheureusement assez endommagé, est remarquable par sa forme courte et élevée, avec des pétales constituant de fortes côtes saillantes. A cet égard il rappelle le spécimen figuré par Stchépinsky sous le nom de *C. tauricus* (1946, p. 141, pl. 34, fig. 1), mais il s'en distingue par son profil plus élevé et ses bords moins épaissis. Il n'est pas non plus sans rapports avec *C. alticostatus* MICHELIN, tel que l'a figuré Cottreau (1913, pl. 9, fig. 5), dont il diffère

apparemment surtout par ses marges moins étalées. Ne connaissant pas exactement les caractères de cette espèce et ne disposant pas de la figure du type, je ne peux pas pousser plus loin la comparaison.

Le spécimen n° 5, à la face inférieure empâtée par la gangue, doit aussi être comparé au *C. alticostatus* de Cottreau. Il est remarquable par sa grande taille, son contour très peu flexueux, ses marges épaisses relativement étalées et sa partie pétaloïde régulièrement arrondie. Moins élevé que *C. alticostatus* (*in* Cottreau) il a des bords plus épais et des pétales relativement peu ouverts. Cottreau dit en effet (1913, p. 148) que chez les formes de *C. altus* au test moins massif que le type, les pétales ambulacraires sont moins ouverts dans les formes géantes.

Groupe surbaissé.

Les individus de ce groupe seront comparés au type de l'espèce, décrit et figuré par Michelin. Ils en diffèrent tous à des degrés divers par leur face supérieure moins élevée, leurs marges plus étalées et moins épaisses, leur infuridibulum péristomien moins large et leur nombre plus faible de tubercules sur chaque costule des zones porifères, nombre qui ne dépasse pas dix.

L'exemplaire n° 6 correspond le mieux au type de l'espèce. Le n° 7 a une partie pétaloïde plus haute, bien détachée des marges et plus largement obtuse au sommet. Le n° 8 a des pétales aplatis, faiblement saillants. Le dernier échantillon, dont la gangue est différente, blanchâtre, tendre, calcaréo-gréseuse, au lieu d'être jaunâtre et grossière, a des pétales encore moins saillants que l'exemplaire n° 8, mais une face supérieure plus élevée et des interambulacres relativement renflés.

Répartition de *C. altus* :

Cette espèce extrêmement répandue se rencontre pratiquement dans tout le bassin méditerranéen, au moins dans sa partie centrale et méridionale. Elle caractérise essentiellement l'Helvétien, quoique existant dans le Tortonien, ce qui équivaut sensiblement au Néogène moyen de Cottreau. Seul Lambert (1915, p. 227) l'attribue au Burdigalien et Cottreau rappelle qu'elle a été signalée dans le Néogène supérieur (Pliocène).

Burdigalien : Algérie, Malte, Toscane (Lambert 1915) (?).

Helvétien : Algérie, Malte, Sicile, Sardaigne, Anatolie (Kömür, Erzincan).

Tortonien : Hongrie (un seul exemplaire décrit par Vadasz, 1915).

Pliocène : Calabre, Toscane.

Sans énumérer toutes les régions où a été rencontré *C. altus*, bornons-nous à dire encore qu'il est connu du sud de la France (Vaucluse) et de Cilicie (spécimen figuré par Fischer, *in* Tchihatcheff, 1866).

Provenance des exemplaires étudiés : n° 1 à n° 5 et n° 6 à n° 9 : Karaman (Zengenköy S - Dereboğazi).

Clypeaster gauthieri LOVISATO

C. gauthieri Lovisato 1911 a, p. 37, pl. 1.

C. isseli Lovisato 1911 6, p. 34, pl. 2.

C. gauthieri LOVIS. Cottreau 1913, pl. 58.

- C. isseli* LOVIS. Gottreau 1913, p. 59.
C. gauthieri LOVIS. Lambert et Thiéry 1914, p. 307.
C. isseli LOVIS. Lambert et Thiéry 1914, p. 308.
C. gauthieri LOVIS. Vadasz 1915, p. 153, fig.-texte 45-46.

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié : longueur 116 largeur 99 (0,85) hauteur 54 (0,47).

On voit d'après la synonymie que cette espèce en comprend deux, dues à Lovisato, créées à très peu d'intervalle (la première au mois de février, la deuxième au mois d'avril de la même année). Cottreau et Lambert s'accordent à réunir celle-ci à celle-là. Le premier va même plus loin : il rapproche *C. gauthieri* de *C. gustavi* LOVISATO 1910 (que je n'ai pas pu voir). En tout état de cause ces espèces sont très voisines de *C. altus*. N. Pınar a figuré sous le nom de *C. altus* LMK. *portentosus* DESML. un exemplaire de l'Helvétien de Samandağ (Süveydiye, Antakya) qui semble assez proche de *C. gauthieri*.

Forme de taille modeste, au contour flexueux, à la face supérieure haute, avec des pétales très saillants, ouverts et des bords épais; face inférieure plane.

Comparé au *C. isseli* dont il a parfaitement la forme générale, cet échantillon ne se distingue que par des caractères peu importants, sujets à des variations individuelles : saillie plus prononcée des pétales, bords plus épais, infundibulum péristomal moins large, sans parler du nombre de tubercules sur la bandelette ambulacraire plus grand (une dizaine au lieu de 6-8).

C. gauthieri provient de l'Helvétien de Sardaigne et du Tortonien de Hongrie.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster manini LOVISATO

- C. manini* Lovisato 1914 a, p. 557, pl. 9, fig. 1 a-c.
 — LOVIS. Lambert et Thiéry 1925, p. 578.

Dimensions (en mm) :

Lovisato : longueur 76 largeur 64 (0,84) hauteur 31,5 (0,41)
 Exemplaire étudié : — 120 — 101 (0,84) — 54 (0,45)

Espèce de taille médiocre, au contour flexueux; partie pétaloïde très développée, ambulacres assez saillants, relativement peu ouverts; marges indistinctes, bords épais, arrondis; face inférieure plane avec large infundibulum péristomal.

L'exemplaire décrit a sa partie latéro-postérieure droite endommagée. Il a bien la physionomie du type de l'espèce, mais il en diffère par sa taille plus grande, son contour plus flexueux, ses pétales moins saillants et son infundibulum moins évasé. De plus il a à peu près 10 tubercules sur la bandelette ambulacraire dans sa partie la plus large (contre 1-4).

C. manini est aussi très voisin de *C. altus*. Lambert a d'ailleurs proposé d'en faire une variété de celui-ci. Il a été trouvé dans le Miocène moyen de Sardaigne.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster aff. *altus* (KLEIN)

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié : longueur 129 largeur 116 (0,90) hauteur 59 (0,46).

Forme comparable aux *C. gauthieri* et *C. manini* précédemment décrits, mais de plus grande taille, au profil caractérisé par une pente beaucoup plus brusque vers l'arrière que vers l'avant. Marges peu étalées, pétales longs, peu ouverts, relativement saillants, mais aplatis; interambulacres très légèrement bombés.

Le contour de cet échantillon présente des traces de traumatisme, suivi de cicatrisation : le bord latéro-postérieur droit est irrégulier et en retrait par rapport à son homologue de gauche.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster alticostatus MICHELIN

PL VII, Fig. 1-la

C. alticostatus Michelin 1861, p. 126, pl. 29, fig. a-b.

— MICHELIN Lambert 1906 a, p. 88.

— — Cottreau 1913, p. 147-149, pl. 9, fig. 5-5 a et 7.

— — Lambert 1931, p. 46.

Dimensions (en mm) :

Exemplaire type : longueur 135 largeur 110 (0,81) hauteur 60 (0,44)

— étudié : — 127 — 113 (0,88) — 62 (0,48)

Je rapporte à cette espèce un échantillon au contour peu oblong, sinueux dans les interambulacres, à la face supérieure très haute, conique, avec des marges réduites, presque aussi déclives que la partie pétaloïde, aux pétales de forme lancéolée, longs et saillants.

Par rapport au type de l'espèce, le contour est moins allongé, plus sinueux, la partie pétaloïde plus nettement conique, les marges sont plus épaisses, bien moins étalées abstraction faite de l'aplatissement postérieur de la marge du type, dû à une déformation accidentelle (selon Cottreau). D'autres différences concernent les aires ambulacraires et interambulacraires. Les premières, qualifiées par Michelin de «très ouvertes vers la base» et pourtant relativement rétrécies sur sa figure, sont ici peu ouvertes et en outre plus larges et moins longues. Les aires interambulacraires, «creusées en vallées» selon Michelin (il y a ici une rectification à faire au texte, où «ambulacraires» est mis pour «anambulacraires»), sont bien ici déprimées et très rétrécies dans leur partie proximale, mais sont légèrement renflées au lieu d'être «plus creuses... que partout ailleurs» dans leur partie distale. Il faut ajouter que les tubercules semblent beaucoup plus serrés que chez le type.

L'exemplaire étudié présente certains rapports avec *C. portentosus* DESMOULINS, (Michelin 1861, p. 125, pl. 28), qui est moins allongé que *C. alticostatus*, mais plus élevé et dont les interambulacres sont moins déprimés. D'ailleurs les deux espèces sont très proches et Lambert (1931) admet qu'elles font partie du même groupe.

C. alticostatus se rencontre dans l'Helvétren., dans le bassin de Vienne, à Minorque, en Corse et à Malte.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy S - Dereboğazi).

Clypeaster tauricus DESOR

Pl. III, fig. 2-2 a.

C. tauricus DESOR Fischer in Tchihatcheff 1866-69, p. 307, pl. 18, fig. 1.

C. altus tauricus DESOR Pınar 1952 a, p. 22 (*pars*), pl. 1, fig. 5, pl. 2.

Dimensions (en mm) :

Fischer	:	longueur 190	largeur 160 (0,84)	hauteur 65 (0,34)
Exemplaire étudié	:	— 145	— 121 (0,83)	— 54 (0,37)

L'interprétation de cette espèce est assez difficile, étant données les différentes acceptations dans lesquelles elle a été prise. Ayant déjà fait allusion à cette question à propos de *C. altus*, je n'y reviendrai pas ici, limitant la synonymie à l'essentiel.

Test allongé, au contour flexueux dans les interambulacres (surtout les latéraux). Face supérieure médiocrement élevée, d'aspect très tourmenté : partie ambulacraire beaucoup moins déclive vers l'avant que vers l'arrière et sur les côtés; pétales longs, saillants, bien ouverts, produisant un renflement marqué de la marge au point où ils atteignent celle-ci; interambulacres déprimés, bords assez épais. Face inférieure plane, infundibulum péristomal réduit.

Le spécimen décrit ici paraît déformé, étant fortement dissymétrique : le flanc gauche est plus incliné que le droit, ce dernier étant comme étiré.

Par rapport au type figuré par Tchihatcheff, lui-même déformé (la gibbosité et l'épaisseur anormale de l'ambulacre impair doivent être attribuées à une anomalie une lésion des zones porifères cicatrisée est d'ailleurs parfaitement visible sur la figure), dont il a à peu près les proportions (la hauteur est seulement plus grande), cet échantillon se distingue surtout par ses ambulacres moins larges et moins ouverts à l'extrémité. Il peut aussi être comparé à l'individu de petite taille figuré par N. Pınar, dont les marges paraissent plus épaisses.

D'après Cottreau (1913, p. 146) le type de *C. tauricus* figuré par Michelin provient de Crète; la provenance de Malte est moins sûre. Enfin il a été trouvé dans le Taurus comme son nom l'indique, ainsi qu'à Samandağ (Süveydiye, Antakya). Son niveau stratigraphique paraît être essentiellement l'Helvétien.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Groupe de *Clypeaster campanulatus* (SCHLOTHEIM)

Clypeaster campanulatus (SCHLOTHEIM)

Pl. III, fig. 3; pl. IV, fig. 1-1 a

C. campanulatus (SCHLOTHEIM) Lambert 1912-1915, p. 117 et 227.

— — Vadasz 1915, p. 144.

C. gibbosus Painvin 1945, p. 24, pl. 8.

C. campanulatus (SCHLOTTH.) Pınar 1952 a, p. 22 (*pars*).

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié : longueur 170 largeur 151 (0.89) hauteur 60? (0.35).

Parmi la littérature dont je dispose actuellement, la seule figuration de cette espèce qui me paraisse correspondre à peu près au type, est celle de Painvin, sous le nom erroné de *C. gibbosus*, à une échelle très vraisemblablement réduite. Je comprends *C. campanulatus* comme Lambert, c'est à dire qu'il est caractérisé pour moi par sa partie pétaoloïde prédominante (à la face supérieure) par rapport aux marges très réduites, très déclives et amincies; les pétales convexes, peu ouverts, les interambulacres étant presque aussi saillants qu'eux; contour peu oblong et peu flexueux; face inférieure plane.

Je rapporte à cette espèce un exemplaire de grande taille, de forme pentagonale allongée, aux bords latéraux peu évidés, à la face supérieure présentant un méplat très marqué. Malgré son contour passablement oblong il doit être considéré comme assez représentatif de l'espèce.

C. campanulatus se trouve essentiellement dans l'Helvétien: France (Hérault), Corse, Baléares, Sardaigne; dans le Tortonien en Hongrie. Cottreau (1913, p. 57) ajoute un certain nombre de régions, dont en Asie la Cilicie et la Syrie.

Provenance de l'exemplaire étudié: Karaman (Boyalı).

Clypeaster zumoffeni DE LORIOI

Pl. III, fig. 4

C. zumoffeni de Loriol 1902, p. 28, pl. 4, fig. 7.

C. zumoffeni LORIOI Cottreau 1913, p. 104, pl. 9, fig. 1-1 a.

— — Dubertret 1933, p. 178-179.

C. campanulatus (SCHLOTH.) Pınar 1952 a, p. 22 (*pars*), pl. 3, fig. 11-12.

C. zumoffeni LORIOI Pınar 1952 c, p. 112 (le nom seulement).

Dimensions (en mm) :

De Loriol	:	longueur	105	largeur	94	(0,89)	hauteur	35	(0.33)
Cottreau	:	—	115	—	96	(0,83)	-	40	(0.35)
Exemplaire n° 1	:	—	115	—	96	(0,83)	—	40	(0.35)
—	—2 :	—	130 ?	—	118	(0,91)	—	47	(0.36)

Test peu élevé, au contour subpentagonal arrondi, peu oblong; face supérieure présentant un méplat marqué au voisinage de l'apex; pétales arrondis en forme de côte mousses, presque fermés à l'extrémité; interambulacres légèrement déprimés; marges épaisses, très réduites; face inférieure plane, avec des sillons ambulacraires bien marqués.

L'échantillon n° 1, en excellent état de conservation, quoique déformé, d'une gangue marno-calcaire tendre, correspond bien à la description du type de l'espèce. Il est très voisin de l'exemplaire figuré par Cottreau. Il en diffère seulement par sa plus grande taille et le nombre de tubercules par bandelette ambulacraire, de 11 en moyenne, pouvant atteindre 14, au lieu de 8 ou 9 (de Loriol indique 12).

L'exemplaire n° 2 a sa partie antérieure, brisée et tout le pétale postérieur gauche manque, ainsi que la partie de la marge correspondante. Il ne diffère pas sensiblement du spécimen figuré par Cottreau. Il s'en distingue cependant par sa forme plus élargie et le nombre plus grand des tubercules sur la bandelette ambulacraire.

On pourrait aussi le rapprocher de l'exemplaire figuré par N. Pinar sous le nom de *C. campanulatus campanulatus*, provenant de l'Helvétien de Samandağ (Süveydiye, Antakya), qui diffère par ses pétales moins saillants.⁴

C. zumoffeni est connu de Syrie et du Liban dans le Vindobonien. N. Pinar le cite aussi de l'Helvétien dans l'Anatolie du sud.

Provenance de l'exemplaire étudié : n° 1 : Karaman; n° 2 Karaman (Zengenköy S - Dereboğazi).

Clypeaster lamberti LOVISATO

Pl. IV, fig. 2 - 2 a

C. lamberti LOVIS. Lambert 1907, p. 50, pl. 3, fig. 7; pl. 4, fig. 1-2.

Dimensions (en mm) :

Lambert	:	longueur	140	largeur	136	(0.97)	nauteur	58	(0.41)
Exempl. n° 1	:	—	166	—	142	(0.85)	—	77	(0.46)
— — 2	:	—	147	—	135	(0.92)	—	64	(0.43)
— — 3	:	—	140 ?	—	127	(0.91)	—	55	(0.39)

Cette espèce a été figurée pour la première fois par Lambert. Elle appartient sans conteste au groupe de *C. campanulatus*. Je lui rapporte trois exemplaires.

Spécimen n° 1 : test de grande taille, au contour arrondi, oblong, rétréci et comme tronqué en avant; face supérieure très élevée, régulièrement bombée en forme de demi-sphère; marges extrêmement réduites, presque aussi déclives que le reste du test; bords amincis; face inférieure plane avec infundibulum péristomal petit, nullement évasé et sillons ambulacraires bien marqués.

Pétales très développés, peu saillants, peu ouverts à l'extrémité, aux zones interporifères très larges; interambulacres légèrement bombés.

Cet échantillon a son contour un peu abimé surtout postérieurement. Il présente comme différences essentielles par rapport au type figuré la forme plus haute et plus allongée, et les zones interporifères des pétales plus larges.

Le deuxième spécimen semble plus proche du type figuré par sa forme pentagonale et ses pétales aux zones interporifères moins larges par rapport aux

zones porifères; toutefois il en diffère par son profil moins régulièrement bombé et ses bords beaucoup plus épais.

L'individu n° 3 paraît être le plus conforme au spécimen de Lambert. A part son contour plus allongé et plus rétréci en avant il ne présente pas de différence sérieuse.

Clypeaster lamberti a été trouvé dans l'Helvétien de Sardaigne.

Provenance des exemplaires étudiés : n° 1 Karaman (Zengenköy - Ağinyolu), n° 2 et 3 : Karaman (Zengenköy S - Yanıkdeğirmen).

Clypeaster lamberti LOVISATO var. *extensus* VADASZ

C. lamberti LOVIS. var. *extensus* Vadasz 1915, p. 172, fig. - texte 64-65.

Dimensions (en mm) :

Vadasz	:	longueur	162	largeur	148	(0.91)	hauteur	58	(0.36)
Exempl. n° 1	:	—	146	—	125	(0.85)	—	61	(0.42)
— — 2	:	—	142 ?	—	119	(0.83)	—	58	(0.41)

Vadasz a décrit comme une variété de *C. lamberti* une forme de l'Helvétien de Hongrie, qui selon lui n'en diffère que par sa marge étalée («mit einem Saum versehen») et son bord un peu plus épais. Ajoutons aussi le contour plus allongé.

Je rapporte à cette variété avec quelque hésitation deux échantillons assez oblongs, subpentagonaux, à la face supérieure renflée, avec des pétales assez saillants et ouverts; les bords plus ou moins épais, la face inférieure plane.

Par rapport au type de la variété ils se distinguent par leurs pétales plus saillants, moins dilatés vers l'extrémité et leurs marges moins développées.

Provenance des exemplaires étudiés : n° 1 Karaman (Zengenköy SW - Yanıkdeğirmen), n° 2 Gökçeköy NW - Susmadere.

Clypeaster torquati LOVISATO

PL V, fig. 1-1 a

C. torquati Lovisato 1911 b, p. 32, pl. 1, fig. 2 a-d.

— LOVIS. Lambert et Thiéry 1914, p. 307.

Dimensions (en mm) :

Lovisato	:	longueur	150	largeur	138	(0.92)	hauteur	59	(0.39)
Exempl. n° 1	:	—	161	—	141	(0.88)	—	60	(0.37)
— — 2	:	—	142 ?	—	132	(0.93)	—	57	(0.40)
— — 3	:	—	170 ?	—	145 ?	(0.85)	—	64	(0.38)

Grand spécimen au contour subpentagonal, légèrement flexueux; la face supérieure est comme tronquée par le large méplat avoisinant l'apex; pétales larges, bombés, ouverts, les zones porifères étant relativement peu développées; interambulacres déprimés; marges réduites, bords amincis. Face inférieure plane, aux sillons ambulacraires bien marqués.

Ses proportions, ses marges un peu flexueuses, ses pétales plus ouverts, ses interambulacres déprimés distinguent cet exemplaire du type figuré.

Le deuxième échantillon, moins oblong que le premier, a des pétales plus saillants, moins larges et moins ouverts.

L'individu n° 3 est surtout remarquable par sa forme allongée, ses pétales plus étroits et moins ouverts que le premier. A part cela il ne semble pas en différer notablement.

C. torquati a été comparé à *C. doma* POMEL par Lovisato et jugé très voisin de *C. lamberti* par Lambert. Il est probable qu'une étude approfondie permettrait de le réunir à l'une ou l'autre de ces deux espèces, elles-mêmes très proches parentes.

C. torquati provient de l'Helvétien de Sardaigne.

Provenance des exemplaires étudiés : n° 1, 2, 3 Karaman (Zengenköy S - Dereboğazi).

Clypeaster delgadoi DE LORIOL

C. delgadoi LORIOL Vadasz 1915, p. 146, fig. texte 38-39.

— — Lambert et Thiéry 1914, p. 303 (le nom seulement).

— — Pınar 1952 a, p. 23 (le nom seulement).

Dimensions (en mm) :

Vadasz	:	longueur 165	largeur 150	(0.91)	hauteur 55	(0.33)
Exemplaire étudié	:	— 155	— 143	(0.92)	— 57	(0.37)

Test de grande taille, subpentagonal, à la face supérieure peu élevée, avec des marges très réduites. Pétales assez saillants, largement ouverts, interambulacres très légèrement bombés. Bords épaissis, face inférieure plane.

Cet individu paraît devoir être rapporté à *C. delgadoi* d'après la figuration et la description assez sommaires par Vadasz, d'un spécimen de Hongrie au contour mal conservé. Il n'en diffère pas sensiblement, sinon par sa forme beaucoup plus anguleuse et régulièrement pentagonale.

Lambert et Thiéry placent *C. delgadoi* dans la section *Bunactis* (sous-section *Eurycoila*), tandis que N. Pınar le met dans la synonymie de *C. campanulatus*. Les rapports, au moins d'après l'exemplaire étudié ici, me semblent plus étroits avec la dernière espèce.

C. delgadoi est connu de l'Helvétien du Portugal et du Tortonien de Hongrie.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy S-Derebogazi).

Clypeaster doma POMEL

PL VII, fig. 2-2 a

C. doma Pomel 1885, pl. B 32.

C. obtusus Pomel, *ibid.*, pl. B 30.

C. doma POMEL Peron et Gauthier 1891, p. 203.

— — Lambert 1928, p. 19, pl. 5, fig. 3.

Dimensions (en mm) :

		longueur		largeur		hauteur	
Pomel		160		145	(0.91)	68	(0.42)
Peron et Gauthier	—	155	—	142	(0.92)	—	61 (0.39)
Lambert	—	160	—	150	(0.94)	—	72 (0.45)
Exempl. n° 1	—	145 ?	—	131	(0.90)	—	50 (0.34)
— — 2	—	158 ?	—	142	(0.90)	—	61 (0.34)
— — 3	—	145	—	132	(0.91)	—	61 (0.42)

Premier individu au contour pentagonal arrondi, à la face supérieure régulièrement bombée, aplatie au sommet, avec marges réduites, déclives et amincies. Pétales peu saillants, médiocrement ouverts; interambulacres légèrement renflés. Face inférieure plane.

La partie antérieure rétrécie de ce premier échantillon manque. Ses caractères s'accordent avec la description donnée par Peron et Gauthier. Comme différences il faut relever seulement la longueur plus grande des pétales et la saillie moindre des interambulacres. D'ailleurs ce spécimen est plus conforme à *C. obtusus* qu'au type de *C. doma*, le premier étant d'après Lambert un simple synonyme du dernier. La ressemblance serait peut-être encore plus grande avec *C. myriophyma* POMEL, mais il se distingue de celui-ci par son contour plus pentagonal. Du reste *C. myriophyma* ainsi que *C. turgidulus* POMEL et *C. heinzi* PERON et GAUTHIER que Lambert lui réunit, appartiennent très vraisemblablement à la même espèce que *C. doma* (y compris *C. obtusus* et aussi *C. productus* et *C. petalodes*).

Le deuxième specimen, que je compare à la forme désignée sous le nom de *C. obtusus*, a son pourtour flexueux, très incomplet dans la partie gauche latéro-postérieure. Les bords sont très épais. Par rapport au type, notons la forme moins haute, les marges plus épaisses, les zones porifères moins arrondies vers l'extrémité et plus larges; à la face inférieure l'infundibulum péristomal évasé.

Le troisième échantillon, de taille plus faible que le type de *C. obtusus*, d'aspect plus trapu, en diffère surtout par ses pétales plus longs et corrélativement sa marge moins étendue. Les costules de ses zones porifères portent jusqu'à 12 tubercules, au lieu de 9, les sillons ambulacraires sont beaucoup plus accusés à la face inférieure, le périprocte enfin est plus grand.

C. doma a été signalé dans le Burdigalien et l'Helvétien.

Burdigalien : Catalogne; Algérie (sous le nom de *C. obtusus*).

Helvétien : Algérie.

Vadasz a décrit un *C. cf. petalodes* du Tortonien de Hongrie.

Rappelons que *C. reidii* WRIGHT de l'Helvétien de Malte est aussi très voisin de *C. doma*.

Provenance des exemplaires étudiés n° 1 et 3 Karaman (Zengenköy S-Dereboğazi), n° 2 Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster sp. du groupe de *C. fampanulatus* (SCHLOTHEIM)

C. campanulatus (SCHLOTH.) Pinar 1952 a, p. 22, pl. 3, fig. 11-12.

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié: longueur 147? largeur 125 (0.85) hauteur 57 (0.39)

Je dois laisser pratiquement indéterminé, me bornant à noter son appartenance au groupe de *C. campanulatus*, un exemplaire assez mal conservé — une grande partie du bord antérieur et même du pétale impair manque. Je le rapproche du spécimen figuré par N. Pinar comme *C. campanulatus campanulatus*, auquel il a déjà été fait allusion à propos de *C. zumoffeni*, sans toutefois le lui identifier. De cette forme il a le pourtour allongé, non flexueux, avec notamment le bord postérieur convexe, mais il s'en distingue par ses pétales plus saillants et plus ouverts.

Provenance de l'exemplaire étudié : Boyali.

Les espèces suivantes n'ont pas pu être placées à l'intérieur des groupes précédents (*Bunactis*, *C. altus* et *C. campanulatus*). Elles sont indépendantes les unes des autres.

Clypeaster partschi MICHELIN

Pl. V, fig. 2-2a.

C. partschi MICHELIN Vadasz 1915, p. 186, fig. - texte 76-77.

— — Lambert 1928, p. 17, pl. 8, fig. 1.

— — Pauca 1936, p. 194, pl. 1, fig. 1-2.

— — Szörényi 1953, p. 68, pl. 2, fig. 3.

Dimensions (en mm) :

Vadasz	:	longueur	142	largeur	127 (0.89)	hauteur	45 (0.32)
Pauca	:	—	142	—	122 (0.86)	—	48 (0.34)
Szörényi	:	—	150	—	138 (0.92)	—	48 (0.32)
Exempl. étudié	:	—	134	—	125 (0.93)	—	40 (0.30)

Exemplaire de taille médiocre, au contour subpentagonal, peu allongé ; de forme déprimée, subconique avec des marges assez étalées; pétales assez longs, bien fermés, très peu saillants; bords très minces. Face inférieure tout à fait plane avec l'infundibulum péristomal brusque; sillons ambulacraires bien marqués, au voisinage desquels existent des sillons vermiformes (Lambert en a fait mention; 1931, p. 49).

L'état de conservation est assez bon, quoique le test soit assez usé et un peu incomplet postérieurement, ainsi qu'à la face inférieure, dans les interradius antérieur gauche et latéral droit.

Je rapproche ce spécimen de celui dont Lambert a figuré le profil sans le décrire. La forme générale et les pétales sont les mêmes. Cependant à défaut du type de l'espèce (décrit et figuré par Michelin), il me paraît bon de le comparer à l'individu de Vadasz, que cet auteur donne comme bien caractéristique. Les différences sont le pourtour moins allongé, la partie pétaloïde un peu moins détachée des marges, les bords plus étroits et les pétales moins ouverts.

Je ne pense pas que ces caractères empêchent son attribution à *C. partschi*, au moins si on prend cette espèce dans un sens large comme Lambert. Je n'ai pas cru utile de reproduire la longue synonymie qu'il donne, en y comprenant les *C. confusus* et *C. paratinus* de Pomel, *C. bassanii* LOVISATO, les *C. subconoides*, *convexus*, *gracilis*, *periplanus* de Vadasz, me bornant aux ouvrages récents. Signalons que N. Pinar le place dans la grande espèce *C. campanulatus*.

C. partschi est très largement répandu dans le bassin méditerranéen, du Burdigalien au Tortonien, surtout à ce dernier niveau.

Burdigalien : Catalogne, Algérie (*C. confusus*).

Helvétien : Algérie (*C. paratinus*), Sardaigne (*C. bassanii* : Miocène moyen).

Tortonien : Autriche, Hongrie, Roumanie, Yougoslavie (*vide* Szörényi), Podolie.

Provenance de l'exemplaire étudié : Gödet-Karaman.

Clypeaster modenai LOVISATO

PL VI, fig. 1-1 a

C. modenai Lovisato 1915, p. 491, pl. 18, fig. 4 a-d.

C. vochierii Lovisato 1915, p. 495, pl. 19, fig. 1 a-d.

C. vechierii (*sic.*) LOVIS. Lambert et Thiéry 1925, p. 580.

Dimensions (en mm) :

<i>C. modenai</i> (type) :	longueur	132	largeur	121 (0,91)	hauteur	41.5 (0.31)
<i>C. vochierii</i> (type) :	—	118	—	101 (0.85)	—	38.5 (0.32)
Exempl. n° 1 :	—	139	—	120 (0.86)	—	45 (0.32)
— — 2 :	—	134	—	117 (0.87)	—	44 (0.33)

Des deux spécimens rapportés à cette espèce, le premier, quoique moins bien conservé (l'angle latéro-postérieur droit manque), sera décrit plus longuement, comme étant plus caractéristique.

Contour pentagonal allongé, médiocrement flexueux, nullement dans la partie postérieure; face supérieure bombée de façon asymétrique, le profil longitudinal étant beaucoup plus abrupt vers l'arrière que vers l'avant. Marges peu développées, bien que assez étalées. Bords relativement épais. Face inférieure plane, avec infundibulum péristomal étroit. Pétales saillants, digitiformes, peu ouverts à l'extrémité; interambulâcres nettement déprimés.

Par rapport à *C. vochierii* auquel il ressemble le plus, comme d'ailleurs le montrent les dimensions relatives, cet exemplaire se distingue par sa partie pétaoloïde en pente plus forte vers l'arrière, son bord postérieur plus mince et son infundibulum péristomal plus étroit. On pourrait encore signaler le nombre supérieur des tubercules de la bandelette ambulacraire (jusqu'à 10 au lieu de 6 à 9 chez le type).

D'après Lambert *C. vochierii* ne diffère pas spécifiquement de *C. modenai*.

Le deuxième individu, en parfait état de conservation, me paraît inséparable du précédent (ses dimensions relatives sont tout à fait comparables), malgré de légères différences : profil longitudinal plus régulier, bords plus minces. A noter

que la face inférieure entièrement dégagée présente l'infundibulum péristomal avec l'ouverture du péristome exactement visible.

C. modenai est connu de l'Helvétien de Sardaigne.

Provenance des exemplaires étudiés: n° 1 Güvez, n° 2 Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster angustatus POMEL

Pl. VIII, fig. 1-1 a

C. angustatus Pomel 1885, p. 269, pl. 38, fig. 1-8.

C. angustus (sic) POMEL var. Vadasz 1915, p. 102.

Dimensions (en mm) :

Vadasz	:	longueur	155	largeur	110	(0,70)	hauteur	56	(0,36)
Exemplaire n° 1	:	—	160 ?	—	130	(0,81)	—	60	(0,37)
— — 2	:	—	126	—	110	(0,87)	—	56	(0,44)

Le premier échantillon, de plus grande taille, a sa marge brisée dans sa partie antérieure et latérale gauche. De contour relativement allongé, pentagonal, assez sinueux dans les interambulacres, il a une partie pétaloïde non détachée des marges, le profil transversal s'abaissant uniformément depuis le sommet jusqu'au bord, mise à part la légère saillie due aux pétales, qui sont très développés, longs, saillants et ouverts à l'extrémité inférieure.

En dehors de sa largeur plus grande, il diffère du type de Pomel surtout par les caractères de ses tubercules, plus nombreux sur chaque costule des zones porifères, toutefois ne dépassant pas 10 (au lieu de 6 à 7), et formant trois rangées irrégulières au lieu de deux sur chaque assule des zones interporifères. Toutefois selon Lambert et Thiéry (1914, p. 305) «les tubercules ne forment pas de réelles rangées transverses dans les zones interporifères; ils sont plutôt disposés par séries obliques». Quant à la première différence, on ne doit pas lui attacher une trop grande importance (Kalabis 1949, p. 82).

L'exemplaire n° 2, de taille plus faible, s'éloigne davantage du type de l'espèce par sa largeur relative bien supérieure. Cependant son profil antéro-postérieur est presque identique. Chaque costule des zones porifères porte 10 à 12 tubercules. L'infundibulum péristomal est moins profond et les tubercules sont plus petits et plus espacés. Ajoutons que la netteté des sutures des plaques sur la ligne médiane des ambulacres, s'ajoutant à la faible taille, donne à penser qu'il s'agit d'un individu jeune.

Vadasz a décrit un spécimen de Hongrie comme une variété de la présente espèce. En effet, outre quelques autres différences, sa forme est plus élargie, comme celle de notre exemplaire n° 2.

C. angustatus est signalé par Pomel comme du Burdigalien (Cartennien) d'Algérie («un seul exemplaire assez détérioré»). Vadasz en cite une variété du Tortorien (Leithakalk) de Hongrie. L'espèce aurait des affinités certaines avec le *C. soumatensis* POMEL, nominal, de l'Helvétien d'Algérie, dont elle semble différer surtout par les caractères de ses tubercules.

Provenance des exemplaires étudiés : n° 1 Karaman, n° 2 Karaman (Zengenköy S - Dereboğazi).

Clypeaster aff. *olisiponensis* MICHELIN

PL VIII, fig. 2-2 a

C. olisiponensis Michelin 1861, p. 118, pl. 20, fig. 1.

— MICHELIN de Loriol 1896, p. 22, pl. 8, fig. 2.

— — Lambert et Thiéry 1914, p. 305 (le nom seulement).

Dimensions (en mm) :

Michelin	:	longueur	127	largeur	105 (0.83)	hauteur	40 (0.31)
De Loriol	:	—	110-140	—	(0.83-0.91)	—	(0.30-0.39)
Exemplaire étudié	:	—	145 ?	—	134 (0.92)	—	59 (0.44)
De Loriol :		<u>longueur pétales post.</u>	0.61	<u>largeur pétales</u>			0.43-0.51
		distance apex-pourtour		longueur pétales			
Ex. étudié :		—	0.73	—		0.50	- 0.55
De Loriol :		largeur zone interporifère	1.25				- 1.50
		largeur zones porif. réunies					
Ex. étudié :		—	1.46				- 1.69

Echantillon endommagé, notamment dans sa partie antérieure; d'aspect massif, au contour pentagonal, peu allongé, peu sinueux dans les interambulacres, à la face supérieure bombée, largement aplatie au sommet, et plus déclive que les marges; celles-ci peu développées, relativement amincies au bord. Pétales très saillants, formant des côtes un peu bossuées, rétrécis à l'extrémité distale, où ils sont comme pincés. Face inférieure plane.

Il présente certaines différences par rapport à *C. olisiponensis*, tel que le comprend de Loriol, qui en a donné une description plus détaillée que Michelin d'après de nombreux exemplaires. La face supérieure est notablement plus haute, les bords moins épais, l'infundibulum péristomal moins largement évasé, les sillons péristomiens plus profonds. Pétales plus longs (0.73 contre 0.61) et plus larges (0.50 à 0.55 contre 0.43 à 0.51), les latéraux étant un peu plus courts et plus larges; zones porifères plus développées (11 mm contre 6 mm au maximum), avec un plus grand nombre de tubercules sur chaque costule (jusqu'à 15 tubercules rapprochés contre 8 à 10 écartés); zones interporifères plus larges proportionnellement (1.46 à 1.69 contre 1.25 à 1.50), plus renflées et gibbeuses.

C. olisiponensis connu seulement du Portugal, d'un niveau imprécis, est indiqué comme burdigalien par Lambert et Thiéry.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy S-Dereboğazi).

Clypeaster angulatus VADASZ var. *oblongus* VADASZ*C. angulatus* var., *oblongus* Vadasz 1915, p. 176, fig.-texte 69.

— VADASZ Lambert et Thiéry 1925, p. 578.

Dimensions (en mm) :

Vadasz	:	longueur	151	largeur	131 (0.87)	hauteur	66 (0.43)
Exemplaire étudié	:	—	130	—	115 (0.88)	—	56 (0.43)

Forme subpentagonale, contour moyennement flexueux; face supérieure régulièrement bombée, plus déclive vers l'arrière; marges épaisses, très peu développées. Face inférieure plane, avec sillons ambulacraires profonds. Pétales médiocrement saillants, peu ouverts.

Comparé au type de la variété, dont il a bien les proportions, cet exemplaire se distingue par ses bords plus épais, ses pétales mieux fermés, aux zones interporifères plus bombées.

C. angulatus a été trouvé dans le Tortonien de Hongrie. Lambert lui réunit trois autres espèces de Vadasz : *C. convexus*, *C. subaltus*, *C. periplanus*, de la même provenance.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanıkdeğirmen).

Clypeaster sp. nov. (?) du groupe de *C. ventiensis* TOURNOUER

Pl. VI, fig. 2-2 6

C. gibbosus (RISSO) Fischer in Tchihatcheff 1866-1869, p. 306, pl. 8, fig. 1-1 a.

C. ventiensis TOURNOUER Lambert 1912, p. 97.

C. latirostris AGASSIZ var. *ventiensis* LAMBERT Cottreau 1913, p. 143 (note infra-paginale), pl. 8, fig. 8-8 a.

C. latirostris AG. var. *tourettensis* LAMBERT Cottreau, *ibid.*, pl. 8, fig. 10-10 a.

C. gavottii Lovisato 1915, p. 498, pl. 19, fig. 4 a -b.

— LOVIS. Lambert et Thiéry 1925, p. 578.

C. cf. latirostris AG. var. *tourettensis* LAMBERT Pinar et Roman 1953, p. 180.⁵

Dimensions (en mm) :

<i>C. gibbosus</i> (<i>in</i> Fischer) ⁶ :	longueur	144	largeur	122 (0.85)	hauteur	42 ? (0.29)
<i>C. gavottii</i> (type) :	—	151	—	133 (0.88)	—	42.5 (0.28)
Exemplaire étudié :	—	155	—	135 (0.87)	—	50 (0.32)

Test de grande taille, subpentagonal allongé, légèrement flexueux, à la face supérieure peu élevée, aplatie au voisinage de l'apex; partie pétaloïde mal détachée des marges, qui sont déclives et très peu étendues. Bord assez épais, face inférieure plane avec sillons ambulacraires aboutissant à un infundibulum péristomal peu évasé. Pétales longs, assez larges, saillants, quoique aplatis sur la zone interporifère, ouverts à l'extrémité.

Ce spécimen ressemble passablement à l'individu figuré par Fischer (*in* Tchihatcheff) sous le nom de *C. gibbosus*. Il en a bien les proportions, mais en diffère principalement par la forme de ses pétales, moins dilatés à l'extrémité, et ses marges moins distinctes. Lambert qui a étudié cette espèce et conclu à son rejet ne fait aucune allusion à la figuration de Fischer, et à ma connaissance aucun auteur ne s'en est occupé; en dehors de Gregory (1900, p. 421), qui en parle incidemment, de sorte qu'il y a lieu de rechercher ses affinités, en même temps que celles de l'exemplaire étudié ici.

Parmi les différentes interprétations auxquelles a donné lieu *C. gibbosus*, je retiens celle d'Airaghi (Pinar et Roman, 1953), qui d'après Lambert correspond à *C. latirostris* var. *tourettensis*. Comparé à cette variété (figurée par Gottreau) le *C. gibbosus* de Fischer s'en distingue surtout par sa taille supérieure et ses pétales plus longs, plus dilatés à l'extrémité et moins ouverts.

L'échantillon étudié présente aussi certains rapports avec *C. ventiensis*, si on le comprend avec Lambert d'une manière très large. Cet auteur le considérerait tout d'abord comme une variété de *C. latirostris*. Parmi les formes si nombreuses du Miocène de Sardaigne décrites comme espèces indépendantes par Lovisato, Lambert n'en rattache pas moins de 12 à son seul *C. ventiensis*. Le spécimen en question s'apparente fortement à l'une d'elles, *C. gavottii*, s'en éloignant toutefois par ses pétales plus larges et plus longs.

En conclusion il faut retenir les affinités de *C. gibbosus* FISCHER et de l'exemplaire étudié avec le groupe de *C. latirostris sensu lato*, toutefois le dernier est à rapprocher plutôt de *C. ventiensis*. Peut-être s'agit-il d'une espèce nouvelle, mais la littérature incomplète et l'unique individu dont je dispose, empêchent de le décider.

Au point de vue stratigraphique il faut retenir que *C. latirostris* et *C. ventiensis* sont typiquement burdigaliens, cependant le *C. gibbosus* AIRAGHI (= *C. latirostris* var. *tourettensis*) provient de l'Helvétien de l'Italie du nord, tandis que Lambert ne craint pas de rapporter à *C. ventiensis* des formes qui seraient du Tongrien de Sardaigne (*C. gavottii* LOVISATO, «Bormidien»), de l'Aquitainien de Sardaigne *C. chiasii* LOVIS., 1914 a et *C. settembrinii* LOVIS., 1915), de l'Helvétien de Sardaigne (*C. sperii* LOVIS., 1914 b) et du Tortonien de Hongrie (*C. felmenensis* VADASZ, 1915).

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman (Zengenköy SW-Yanık-değirmen).

Genre SCUTELLA LAMARCK

Scutella aff. *gibbercula* M. de SERRES

PL VIII, Fig. 3

S. gibbercula M. de SERRES Lambert 1912, p. 73, pl. 5, fig. 1-2.

— — Vadasz 1915, p. 39, fig.-texte 14.

— — Lambert et Jeannet 1928, p. 206.

Dimensions (en mm) :

Lambert	:	longueur	124	largeur	130	hauteur	20	$\frac{\text{hauteur}}{\text{largeur}}$	(0.15)
Exemplaire étudié :	—	?	—	154	—	22	—	(0.14)	

L'exemplaire étudié, de grande taille, malheureusement incomplet (il manque toute la partie en arrière des pétales postérieurs), légèrement asymétrique (côté gauche plus développé que le droit), avait été tout d'abord rapporté à une forme voisine de *S. tarraconensis* LAMBERT. Un examen ultérieur m'a conduit à l'attribuer plus vraisemblablement à *S. gibbercula* (selon l'interprétation qu'en donne

Lambert), dont il présente les principaux caractères : grande taille, contour du test peu sinueux dans les interambulacres, position du sommet en arrière de l'apex, dans l'interambulacre impair, où il forme une gibbosité, bord relativement épais, arrondi, ambulacres déprimés. Cependant on peut relever les différences suivantes par rapport à l'échantillon type : pétale impair légèrement plus long (au lieu d'être un peu plus court) que les autres., zone interporifère des pétales beaucoup plus étroite (un peu plus large que la moitié d'une zone porifère, au lieu d'être un peu plus étroite qu'une zone porifère).

Vadasz admet que *S. gibbercula*, connue dans le Tortonien du Vaucluse, ne serait qu'une variété géographique de *S. vindobonensis* LAUBE, espèce du Leithakalk largement répandue en Autriche et en Hongrie. Cependant Mme Szörényi (1953, p. 62) a retrouvé cette dernière en Podolie et considère les deux formes comme distinctes. L'exemplaire étudié me semble à rapporter à *S. gibbercula* malgré les différences signalées plus haut, qui le rapprochent de *S. vindobonensis*, en raison notamment de la faible hauteur du test.

Provenance de l'exemplaire étudié : Karaman.

Genre *SCHIZASTER* AGASSIZ

Schizaster dilatatus POMEL

PL V, fig. 3-3 c

S. sahelensis var. Pomel 1885, pl. A 10, fig. 4-8 (comme var. *dilatatus* dans le texte).

S. sahelensis POMEL var. *dilatatus* POMEL Peron et Gauthier 1891, p. 113.

S. dilatatus POMEL Lambert 1902, p. 123.

— Lambert et Thiéry 1925, p. 529 (le nom seulement).

— — Lambert 1928, p. 35.

Dimensions (en mm) :

Exemplaire étudié : longueur 49 largeur 42 (0,96) hauteur 33 (0,67).

Le seul représentant de ce genre est un spécimen de conservation satisfaisante, assez usé, mais nullement déformé. Le contour est oblong, régulièrement arrondi en avant et en arrière; un profond sillon ambulacraire impair échancre l'ambitus. Le sommet se trouve en arrière de l'apex, lui-même à peu près aux 3/5 de la longueur, sur l'interambulacre impair saillant. Les bords, notamment le postérieur, sont sensiblement verticaux, la face inférieure légèrement bombée sur le plastron. Le péristome réniforme et labié est au 1/5 de la longueur. Le périprocte peu oblong, au tiers supérieur de la face postérieure, surmonte une aréa anale déprimée. Les pétales très inégaux occupent des sillons profonds. Le sillon impair très large a des bords presque parallèles jusque vers l'ambitus.

Les pétales pairs antérieurs sont flexueux et peu divergents, les postérieurs très courts atteignent à peine la moitié de la longueur des antérieurs. Les interambulacres sont saillants et comme pincés au voisinage de l'apex (surtout les antérieurs). Le fasciole péripétale fort large n'est visible qu'en un point, en arrière du pétale postérieur droit. Les tubercules ne sont pas conservés, sauf au voisinage de l'ambitus.

Tableau de répartition des espèces étudiées

Espèces	Etages			Régions								
	Burdigalien	Helvétien	Tortonien	Anatolie	Syrie et Hatay	Egypte et Libye	Afrique du Nord	Péninsule ibérique	Sud de la France	Corse et Sardaigne	Hongrie	Autres régions
Genre <i>Clypeaster</i> :												
<i>C. pentadactylus</i>	+	+		+		+	+					
<i>C. scillae</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. pomai</i>		+								+		
<i>C. zanoni</i>		+				+						
<i>C. crassus</i>	+	+	+			?	+		+	+	+	
<i>C. crassicosatus</i>		+	+					+	+		+	+
<i>C. altus</i>	?	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>C. gauthieri</i>		+	+							+	+	
<i>C. manini</i>		+								+		
<i>C. alticosatus</i>		+								+		
<i>C. tauricus</i>		+		+	+							+
<i>C. campanulatus</i>		+	+	+	+				+	+	+	+
<i>C. numoffeni</i>		+	+	+	+							
<i>C. lamberti</i>		+								+		
var. <i>extensus</i>		+									+	
<i>C. torquati</i>		+								+		
<i>C. delgadoi</i>		+	+					+			+	
<i>C. doma</i>	+	+	?				+	+			?	
<i>C. partschi</i>	+	+	+			+	+			+	+	+
<i>C. modenai</i>		+								+		
<i>C. angustatus</i>	+		+				+					
<i>C. olisiponensis</i>	?							+			+	
<i>C. angulatus</i> var. <i>oblongus</i>			+								+	
<i>C. ventiensis</i> s. l.	+	+	+						+	+	+	
Genre <i>Scutella</i> :												
<i>S. gibbercula</i>			+						+		+	
Genre <i>Schizaster</i> :												
<i>S. dilatatus</i>			+				+	+				

Comme différences par rapport au type de l'espèce (connu seulement par sa figure, le profil n'étant pas représenté), il faut noter la forme moins dilatée, surtout vers l'avant, le sillon ambulacraire antérieur échancrant, davantage l'arnbitus et les pétales pairs moins divergents. Mais ces caractères me semblent en rapport avec la forme générale de notre échantillon.

S. dilatatus, que Lambert a séparé apparemment avec raison de *S. sahelensis*, provient du Sahélien d'Algérie. Ce même auteur l'a signalé dans l'Astien de Catalogne, «mais l'on sait que beaucoup d'espèces de ce niveau un peu supérieur du Tortonien remontent dans le Pliocène» (Lambert, 1928).

Provenance de l'exemplaire étudié: Karaman (Zengenköy-Ağinyolu).

CONCLUSION

Les principaux résultats du présent travail sont résumés dans le tableau de répartition des espèces étudiées. On peut constater que sur 26 espèces ou variétés, 21 existent dans PHelvétien. Sur les cinq qui restent, quatre sont connues dans le Tortonien : *Clypeaster angustatus* (au moins en ce qui concerne sa variété de Hongrie), *C. angulatus* var. *oblongus*, *Scutella gibbercula*, *Schizaster dilatatus*. Quant à *C. olisiponensis*, il était jusqu'ici considéré comme burdigalien (?).

L'âge le plus probable de l'ensemble de cette faune est donc l'Helvétien.

Pour les affinités, il faut retenir la Corse et la Sardaigne, surtout la Sardaigne, à cause des nombreuses espèces de Lovisato, et aussi la Hongrie; puis viennent en second lieu l'Afrique du nord, la péninsule ibérique et le sud de la France. Mais il convient de remarquer que ce résultat peut être dû en partie aux lacunes de littérature signalées dans l'introduction.

Signalons enfin que sur les 26 espèces déterminées, 21 sont nouvelles pour l'Anatolie.

Au point de vue paléobiologique, cette faune d'Echinides apparaît peu variée, représentée par trois genres, dont un seul est abondant, de caractère littoral, le genre *Schizaster* seul dénotant des conditions de mer plus profonde, néritiques, et de caractère subtropical.

Dans le genre *Clypeaster* remarquons la prédominance des espèces de forme massive, assez haute, aux bords épais et aux marges réduites, au détriment des espèces de forme basse, aux marges étendues et amincies (exemple: *C. partschi*). Il convient sans doute de l'attribuer à des conditions de milieu particulièrement favorables (eaux agitées et riches en éléments calcaires).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

- Fig. 1 — *Clypeaster scillae* DESML. (exemplaire n° 2). Face supérieure; X 0,60.
 la — Même spécimen, profil gauche; X 0,70.
 2 — *C. aff. zanoni* CH.-RISP. Face supérieure; X 0,60.
 2o — Même spécimen; face inférieure; X 0,55.
 2b — » », profil droit; X 0,65.

PLANCHE II

- Fig. 1 — *Clypeaster crassus* AGAS. Face supérieure; X 0,60.
 la — Même spécimen, face inférieure; x 0,55.
 16 — » », profil gauche; x 0,65.
 2 — *C. crassicostatus* SISM. Face supérieure; X 0,60.
 2a — Même spécimen, profil droit, x 0,70,

PLANCHE III

- Fig. 1 — *Clypeaster altus* (KLEIN) (exemplaire n° 2). Profil gauche; X 0,65.
 2 — *C. tauricus* DESOR. Face supérieure; x 0,60.
 2a — Même spécimen, profil droit; x 0,65.
 3 — *C. campanilatus* (SCHL.). Face supérieure; x 0,45.
 4 — *C. zumoffeni* LORIOLO. Profil allant du pétale latéral gauche au pétale postérieur droit, montrant deux Mollusques perforants sur l'emplacement du pétale postérieur gauche; X 0,70.

PLANCHE IV

- Fig. 1 — *Clypeaster campanulatus* (SCHL.) (même spécimen que pl. III, fig. 3). Face supérieure; x 0,55.
 la — Même spécimen, profil droit; X 0,75.
 2 — *C. lamberti* LOVIS. (exemplaire n° 1). Face supérieure; X 0,50.
 2a — Même spécimen, profil droit; X 0,60.

PLANCHE V

- Fig. 1 — *Clypeaster torquati* LOVIS. (exemplaire n° 1). Face supérieure; X 0,55.
 la — Même spécimen, profil droit; X 0,70.
 2 — *C. partschi* MICH. Face supérieure X 0,60.
 2a — Même spécimen, profil droit; x 0,70.
 3 — *Schizaster dilatatus* POMEL. Face supérieure; X 1.
 3a — Même spécimen, profil antérieur; x 1.
 3b — » », profil droit; X 1,10.
 3c — » », face inférieure; x 0,95.

PLANCHE VI

Fig. 1 — *Clypeaster modenai* LOVIS. (exemplaire n° 1). Face supérieure; x 0.55.

1a — Même spécimen, profil gauche; x 0.65.

2 — *C. sp. nov. (?)* du groupe de *C. ventiensis* TOURN. Face supérieure; X 0.60.

2a — Même spécimen, face inférieure; X 0.60.

26 — » » , profil gauche; X 0.65.

PLANCHE VII

Fig. 1 — *Clypeaster alticostatus* MICHELIN. Face supérieure; X 0.75.

1a — Même spécimen, profil droit; X 0.85.

2 — *C. doma* POMEL (exemplaire n° 3). Face supérieure; X 0.60.

2a — Même spécimen, profil gauche; X 0.75.

PLANCHE VIII

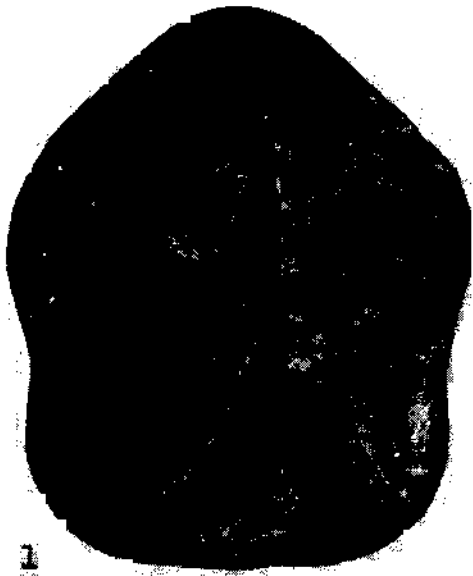
Fig. 1 — *Clypeaster angustatus* POMEL (exemplaire n° 1). Face supérieure; X 0.55.

1a — Même spécimen, profil droit; x 0.65.

2 — *C. aff. olisiponensis* MICHELIN. Face supérieure; x 0.60.

2a — Même spécimen, profil gauche; X 0.75.

3 — *Scutella aff. gibbercida* M. de SERRES. Face supérieure; X 0.55.



1



2b



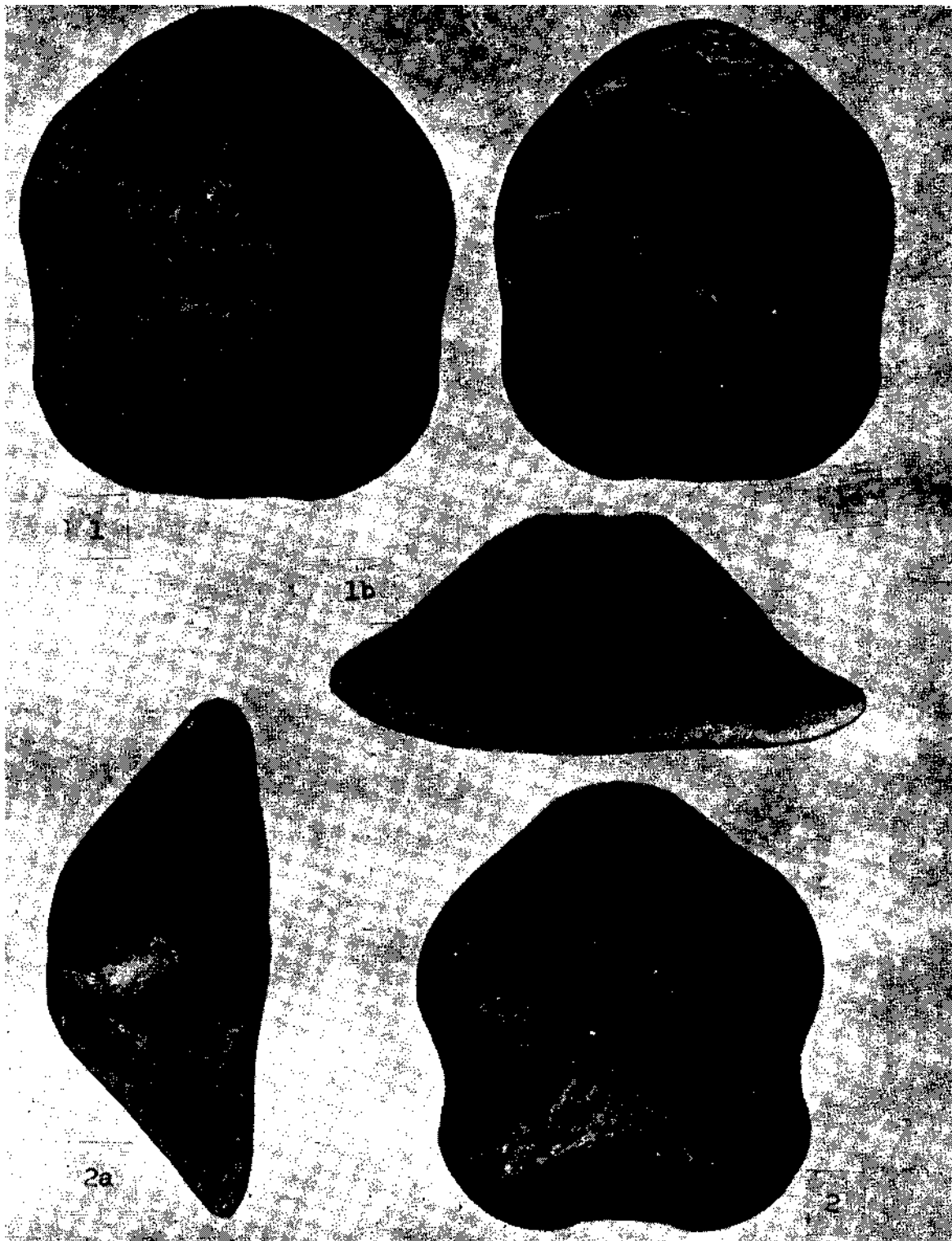
1a



2a

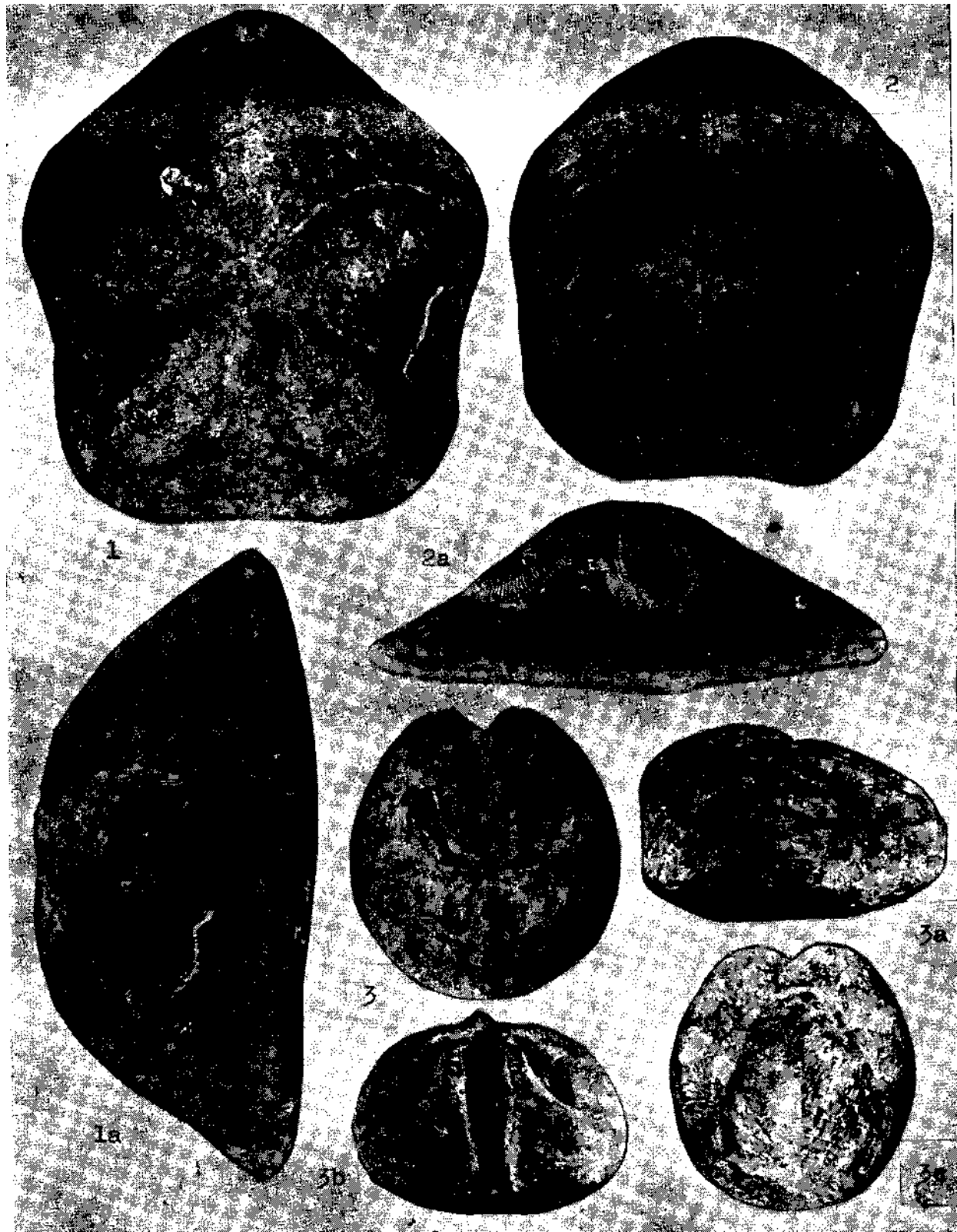


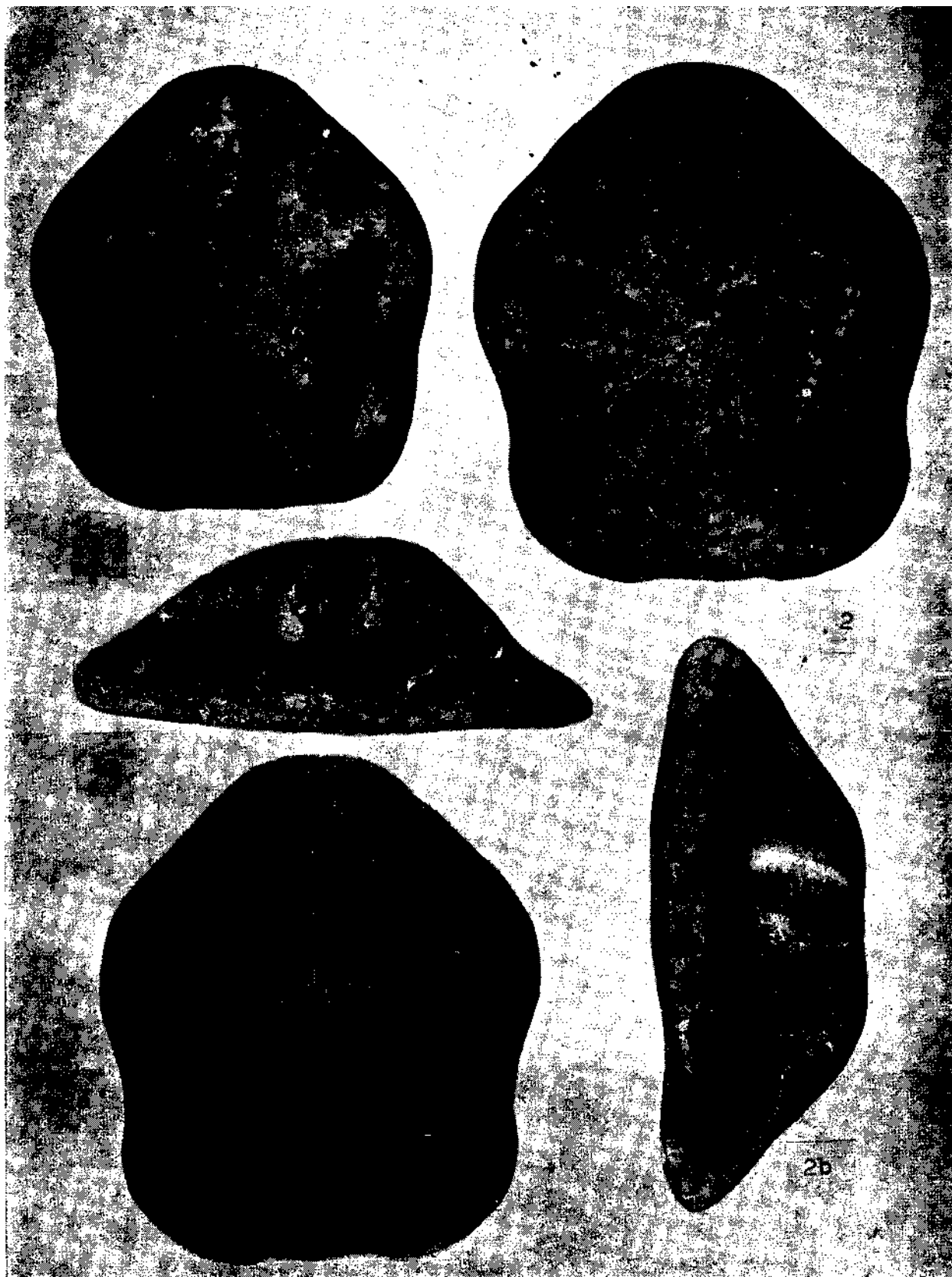
2

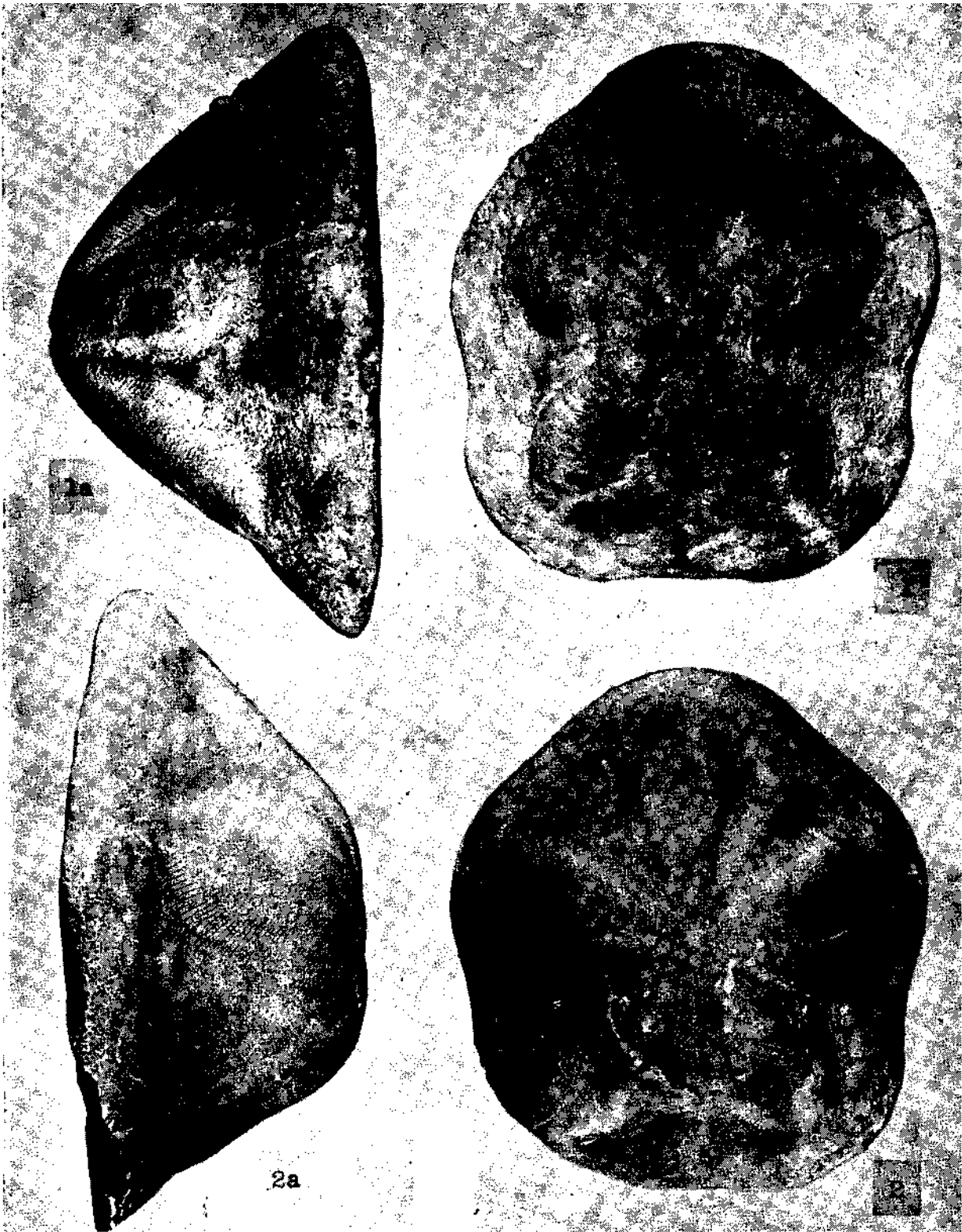


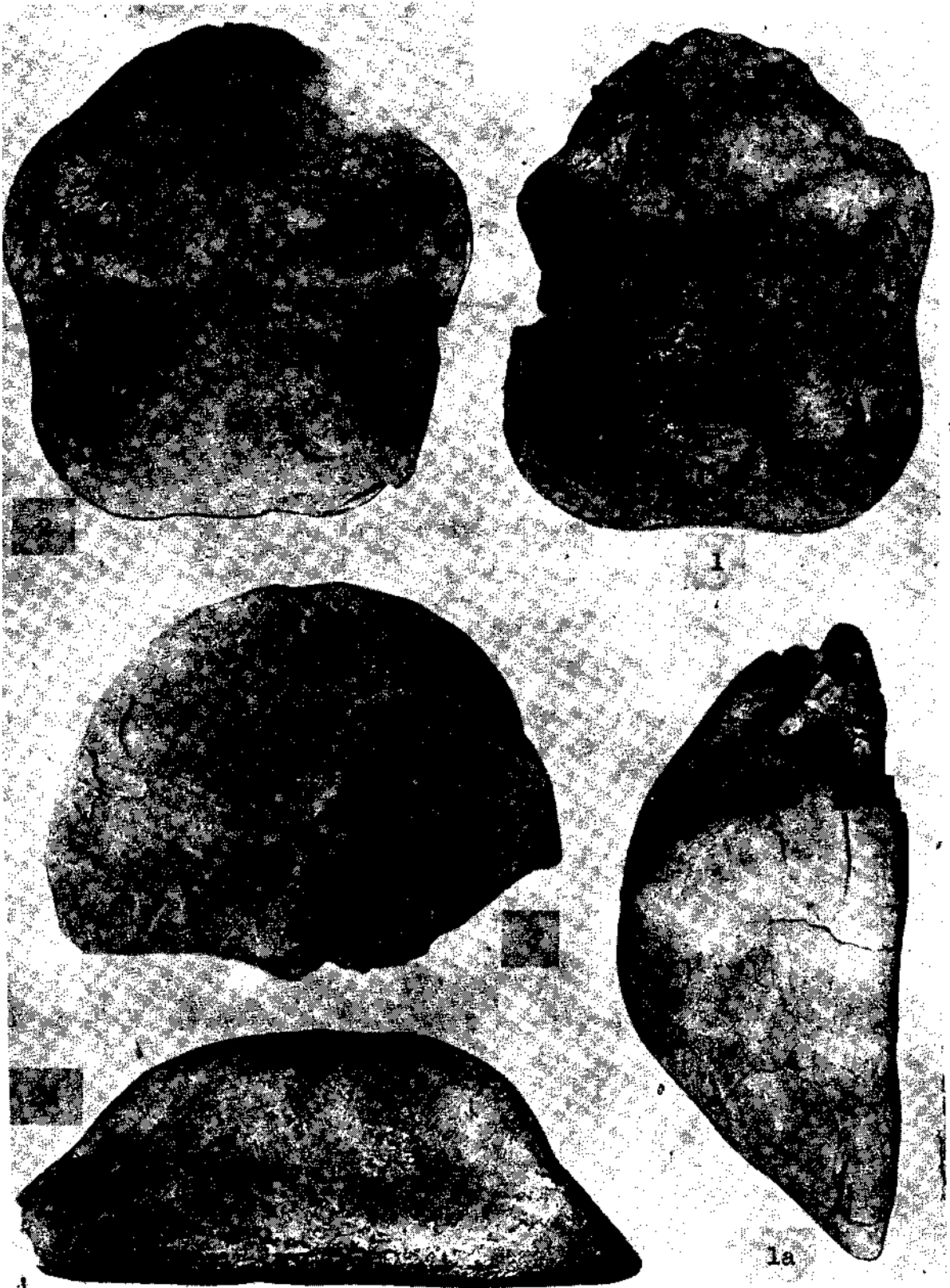












OUVRAGES CONSULTÉS

- ABICH, H. (1859) : Über das Steinsalz und seine geologische Stellung in russischen Armenien. *Mém. Acad. imper. Sc. St. Pétersbourg*, (6), t. 9.
- (1882) : Géologie des armenischen Hochlandes. 1. Westhälfte. Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern. 2. Theil.
- AIRAGHI, C. (1901) : Echinidi terziari del Piemonte e délia Liguria. *Paleont. Ital.*, t. 7.
- CHECCHIA-RISPOLI, G. (1917) : Gli Echinidi viventi e fossili délia Sicilia. Parte quinta : Echinidi miocenici. *Paleontogr. Ital.*, v. 23, p. 55.
- (1927) : Illustrazione degli Echinidi cenozoici délia Cirenaica raccolti dall'ing. C. Crema. VI.: Generi *Stolonoclypus*, *Clypeaster*, *Tetrodiscus*. *Boll. Uff. geol. Italia*, v. 52, n° 9.
- COTTEAU, G., PERON, A. & GAUTHIER, V. (1891) : Echinides fossiles de l'Algérie, 10e fasc.; Etages miocène et pliocène. Paris, G. Masson.
- COTTREAU, J. (1913) : Les Echinides néogènes du bassin méditerranéen. Thèse, Paris. *Ann. Inst. Océanog.*, t. 6, n° 3.
- DUBERTRET, L. (1933) : Le Miocène en Syrie et au Liban. Liste des faunes néogènes connues en Syrie, au Liban, à Chypre et en Cilicie. *Notes et Mém. Ht-Commiss. Rép. franç. en Syrie et au Liban*, t. 1, p. 173.
- ERÜNAL-ERENTÖZ, L. (1958) : Mollusques du Néogène des bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). *M. T. A. Enst. Yayınl.*, ser. C, n° 4.
- FISCHER, P. in TCHIHATCHEFF, P. de (1866-1869) : Asie mineure, Description physique de cette contrée, Paléontologie, Faune tertiaire moyenne, p. 235. Paris, L. Guérin, et Cie.
- FOURTAU, R. (1899) : Révision des Echinides fossiles de l'Egypte. *Mém. Inst. Egypt.*, t. 3, p. 605.
- GIGNOUX, M. (1950) : Géologie stratigraphique. 4^e édit. Paris, Masson et Cie .
- GREGORY, J. W. (1900) : Fossil Echinoidea of Lake Urmi, N. W. Persia. *Linnean Society's Journal - Zoology*, vol. 27, p. 419.
- KALABIS, V. (1949) : Monographie des Clypéastres du Miocène de la Tchécoslovaquie. *Rozprav.*, t. 11.
- LAMBERT, J. (1902) : Description des Echinides fossiles de la province de Barcelone. *Mém. Soc. géol. Fr.*, Pal., n° 24.
- (1906) : ' Etude sur les Echinides de la molasse de Vence. *Ann. Soc. Lett. Sc. Arts Alpes-maritimes*, t. 20.
- (1907) : Description des Echinides fossiles des terrains miocéniques de la Sardaigne. *Mém. Soc. pal. Suisse*, v. 34.
- (1910-1915) : Description des Echinides des terrains néogènes du bassin du Rhône. *Mém. Soc. pal. suisse*, v. 37, 38, 39, 41.
- (1928) : Revision des Echinides fossiles de la Catalogne. 2e part. *Mém. Mus. Cienc. nat. Barcelona*. Ser. geol., v. 1, n° 2.
- (1931) : Etude sur les Echinides fossiles du Nord de l'Afrique. *Mém. Soc. géol. Fr.*, nouv. sér., n° 16.
- & JEANNET, A. (1928) : Nouveau Catalogue des moules d'Echinides fossiles du Muséum d'Histoire naturelle de Neuchâtel. *Mém. Soc. helv. Sc. nat.*, vol. 64, n° 2.
- & THIERY, P. (1909-1925) : Essai de Nomenclature raisonnée des Echinides. Fasc. 1-9. Chaumont. L. Ferrière.

- LORIOU, P. de (1896) : Description des Echinoaeraies tertiaires du Portugal. *Direct. Trav. géol. Portugal.*
- (1902) : Notes pour servir à l'étude des Echinodermes. 1 ère sér., fasc. X. Bale et Genève, Georg et Cie.
- LOVISATO, D. (1911a) : Note di paleantologia mioenica della Sardegna. Specie nuove di *Clypeaster* e di *Amphiope*. *Paleontogr. Ital.*, v. 17, p. 37.
- (1911b) : Nuove specie di «Clypeaster» del Miocène medio di Sardegna. *Riv. ital. Paleontol.*, v. 17, fasc. 3.
- (1914a) : Fibularidi e Clypeastridi miocenici della Sardegna. *Boll. Soc. geol. ital.*, v. 33, p. 485.
- (1914b) : Altre specie nuove di Clypeaster, Scutella ed Amphiope della Sardegna. *Riv. ital. Paleontol.*, v. 20, fasc. 3-4.
- (1915) : Dodicesimo contributo echinodermico con 12 specie nuove di *Clypeaster* del Miocène medio ed inferiore di Sardegna. *Boll. Soc. geol. ital.*, v. 34, p. 469.
- MICHELIN, H. (1861) : Monographie des Clypeâstres fossiles. *Mém. Soc. géol. Fr.*, (2), t. 7, 11° 2.
- MORTENSEN, Th. (1948) : A monograph of the Echinoidea. IV-2 : Clypeastroidea. Copenhagen, C. A. Reitzel.
- PAINVIN, G.-J. (1945) : Cahiers de Paléontologie. Embranchements des Spongiaires et des Echinodermes. Paris, Masson et C^{ie}.
- PAUCA, M. (1936) : Le bassin néogène de Beiuş. *Anuarul Instit. Geol. României*, v. 17, p. 133.
- PINAR, N. (1952a) : Sur une méthode de détermination de *Clypeaster* d'Anatolie. *Rev. Fac. Sc. Univ. İstanbul*, sér. B, t. 17, fasc. 1.
- (1952b) : Sur quelques Echinides du Néojène de la région de Palu (vilâyet d'Elâzığ, Anatolie orientale). *İbid.*
- (1952c) : Vue d'ensemble sur les faunes échinologiques de Turquie. *Congr. géol. int. C.-R.* 19^e sess. Union pal. int., fasc. 19, p. 109 (paru 1954).
- PINAR, N. & ROMAN, J. (1953) : Echinides miocènes de la région de Tercan (Turquie). *Rev. Fac. Sc. Univ. İstanbul*, sér. B, t. 18.
- POMEL, A. (1885) : Paléontologie ou description des animaux fossiles de l'Algérie. Zoophytes. 2e fasc. : Echinodermes, 1^e livr. Alger, A. Jourdan.
- ROMAN, J. (1952 a) : Quelques anomalies chez *Clypeaster mdlensis* MICHELIN. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), t. 2, p. 3.
- (1952b) : Sur les structures internes des Clypeâstres. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), t. 2, p. 403.
- (1953) : Galles de Myzostomides chez des Clypeâstres de Turquie. *Bull. Muséum.* 2e sér., t. 25, n° 6, p. 650.
- STCHEPINSKY, V. (1941) : Géologie et richesses minérales de la région d'Erzincan (Turquie). *M. T. A. Publ. Inst. Et. et Rech. min. Turquie*, (C), n° 2.
- (1946) : Fossiles caractéristiques de Turquie. *Inst. Et. et Rech. min. Turquie* (M. T. A.). Mater. Carte géol., n° 1.
- SZÜRENYI, E. (1953) : Miozaene Echinoiden aus den westlichen Teilen der Ukraine. *Geologica hungarica*, sér. pal., fasc. 23.
- VADASZ, E. (1915) : Die mediterranen Echinodermen Ungarns. *İbid.*, t. 1, fasc. 2.