

## INTRODUCTION AUX OSTRACODES

Nuran SÖNMEZ - GÖKÇEN

*Minéral Research and Exploration Institute of Turkey*

Après les résultats encourageants obtenus des études sur les Ostracodes fossiles de Thrace, entreprises depuis 1960 à l'I. F. P. (l'Institut Français du Pétrole), qui ont fait l'objet de travail de notre thèse de doctorat et ont été publiées à la «Revue de Micropaléontologie», cette publication a le but de faire une introduction en dehors de notre thèse aux Ostracodes, qui sont peu connus en Turquie et qui constituent une branche importante de Micropaléontologie, en vue d'aider à ceux qui pourraient s'y intéresser.

La classification générale et la stratigraphie sont suivies des notes sur quelques Ostracodes de faciès, les conditions de milieu où ils vivent, les relations entre ces conditions et la structure de la coquille, la description d'un Ostracode vivant, l'orientation d'un Ostracode, la prise des échantillons des niveaux convenables en vue de leur étude et les méthodes de travail paléontologique, et des schémas explicatifs.

Les Ostracodes sont des petits Crustacés vivant dans la mer et les eaux douces et saumâtres. Leurs coquilles formées de deux valves sont plates en vue dorsale. Ils sont en général microscopiques (0,4-1,5 mm) et rarement macroscopiques (*G. Gigantocypris* 20 mm de longueur; vivant dans l'océan Pacifique, et *G. Megalocypris* 7 mm de longueur, une forme continentale vivant en Afrique Sud).

Le premier Ostracode a été décrit en 1776 par O. F. Muller. Les premiers travaux de classification ont commencé en 1886 par G. O. Sars. Au XIX<sup>e</sup> siècle T. R. Jones a effectué des travaux importants sur les Ostracodes et ce n'est qu'après 30 ans environ de sa mort qu'on a rendu l'importance des Ostracodes. Les travaux sur la morphologie de C. I. Alexander en 1933 attirent l'attention. Nous suivons aujourd'hui la classification des Ostracodes de Raymond C. Moore (Tableau I).

Les Ostracodes jouent un rôle important quant à faire connaître la paléogéographie. Les formes vivant dans des profondeurs marines, le faciès saumâtre, les eaux douces, le faciès lacustre sont différents (Pl. I).

Les Ostracodes benthoniques vivent en général dans des fonds calmes où la lumière pénètre facilement. Ils sont peu capables de bouger, car leur coquille est lourde. Ils ne s'éloignent jamais des eaux lumineuses, les algues qui constituent leur nourriture principale vivant dans le milieu cité. Il en existe des formes pélagiques très peu nombreuses avec une coquille légère, mince et sans calcaire. Par conséquent celles-ci ne se fossilisent pas et ne sont pas intéressantes pour les paléontologues.

La structure de la coquille des Ostracodes varie suivant les milieux où ils vivent. Les formes d'eau douce comme *G. Candona*, *G. Cypridopsis* (à l'exception des genres *Ilyocypris* et *Limnocythere*) ont une coquille lisse, mince et légère, celle des formes marines est très rigide, calcaire et sculptée. La surface de coquille se

Branche	ARTHROPODA									
Classe	CRUSTACEA									
Sous-classe	OSTRACODA									
Ordre	ARCHAECOPIDA	LEPERDITICOPIDA	PALEOCOPIDA		PODOCOPIDA			MYODOCOPIDA		
Sous-ordre	—	—	BEYRIGHOCOPINA	KLOEDENELLOCOPINA	PODOCOPINA	METACOPINA	PLATYCOPINA	MYODOCOPINA	GLADOCOPINA	
Super-famille	—	—	Beyrichiacea Drepanellacea Hollinacea Kirkbyacea Oepikellacea Primitiopsacea Youngiellacea? Punciacea?	Kloedenellacea Leperditellacea? Paraparchitacea	Bairdiacea Cypridacea Darwinulacea Cytheracea	Healdiacea Quasillitacea Thlipsuracea?	—	Entomozoacea Entomoconchacea Thaumatocypridacea Cypridinacea Halocypridacea	—	

Tableau 1 - La classification des Ostracodes jusqu'à super-famille (in MOORE).

Note : Répartition stratigraphique des ordres :

ARCHAECOPIDA	Cambrien	—	Silurien inf.
LEPERDITICOPIDA	Silurien inf.	—	Silurien sup.
PALEOCOPIDA	Silurien inf.	—	Permien moy.
PODOCOPIDA	Silurien inf.	—	Actuel
MYODOCOPIDA	Silurien inf.	—	Actuel

montre plus développée par de creux et de bosses ornementaux, comme chez *G. Hemicythere*, *G. Pterygocythereis*, *G. Leguminocythereis*. La carapace des formes côtières est lisse (*G. Paradoxostoma*). Celles qui vivent dans les vases sont incapables de bouger et ont une coquille mince; et grâce à leurs<sup>1</sup> ornements épineux et à ailettes ils ne s'enfoncent pas dans la vase (*G. Cytheropteron*).

Les Ostracodes qui ont une répartition stratigraphique de Cambrien à l'Actuel (voir Tableau I) et montrent une variation d'espèces considérable, forment une branche importante de Micropaléontologie. Quant à leur avantage sur les Foraminifères, c'est ce qu'ils peuvent être rencontrés dans des faciès continentaux (d'eau douce et saumâtres) où ne vivent pas les Foraminifères. Ainsi, les Ostracodes peuvent être utilisés pour une division de faciès beaucoup plus détaillée.

### Partie vivante

Elle est protégée par la coquille calcaire. La région céphalique et le thorax ne sont pas différenciés. On considère que quatre des sept paires de membres (antennes antérieures, antennes postérieures, mandibules et maxillaires) sont fixés dans la région céphalique et trois paires de pattes au thorax (Fig. 1).

Antennes antérieures (Fig. 1-a<sub>1</sub>) : C'est l'organe de palpation et de locomotion.

Antennes postérieures (Fig. 1-a<sub>2</sub>) : Constituent le principal organe de locomotion.

Mandibules (Fig. 1-m) : Sont constituées par une pièce masticateur principale et une palpe de quatre pièces ou moins. Parfois elles sont couvertes de petits poils qui servent à pousser la nourriture vers l'appareil de digestion.

Maxillaires antérieurs (Fig. 1-m<sub>1</sub>) : Sont pourvus d'épanchements maxillaires longs couverts de poils épais. Les palpes sont atrophiées. Chez certains Ostracodes, il existe un éventail situé à la base du maxillaire antérieur couvert de petits poils, par la palpitation desquels la respiration de l'animal est assurée. Maxillaires postérieurs ne'existent pas.

Des trois paires de pattes, la première paire étant située près de la bouche sert à attraper la nourriture et les deux autres, qui sont articulées, forment les pattes véritables. Chez certaines formes, la troixième paire étant retournée sur le dos, rejette les matières étrangères à l'extérieur.

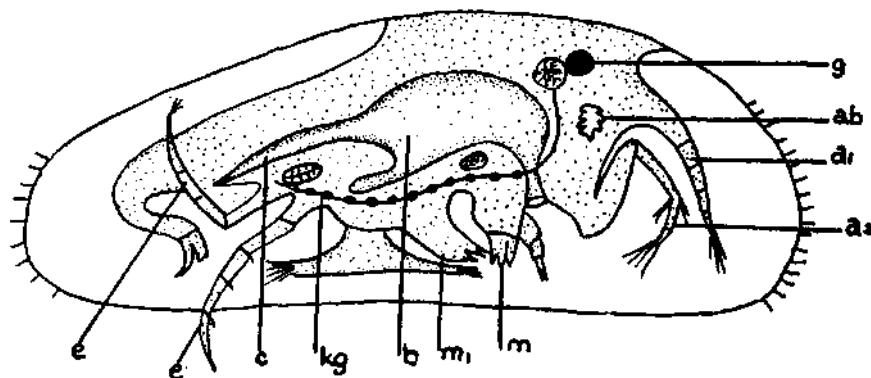
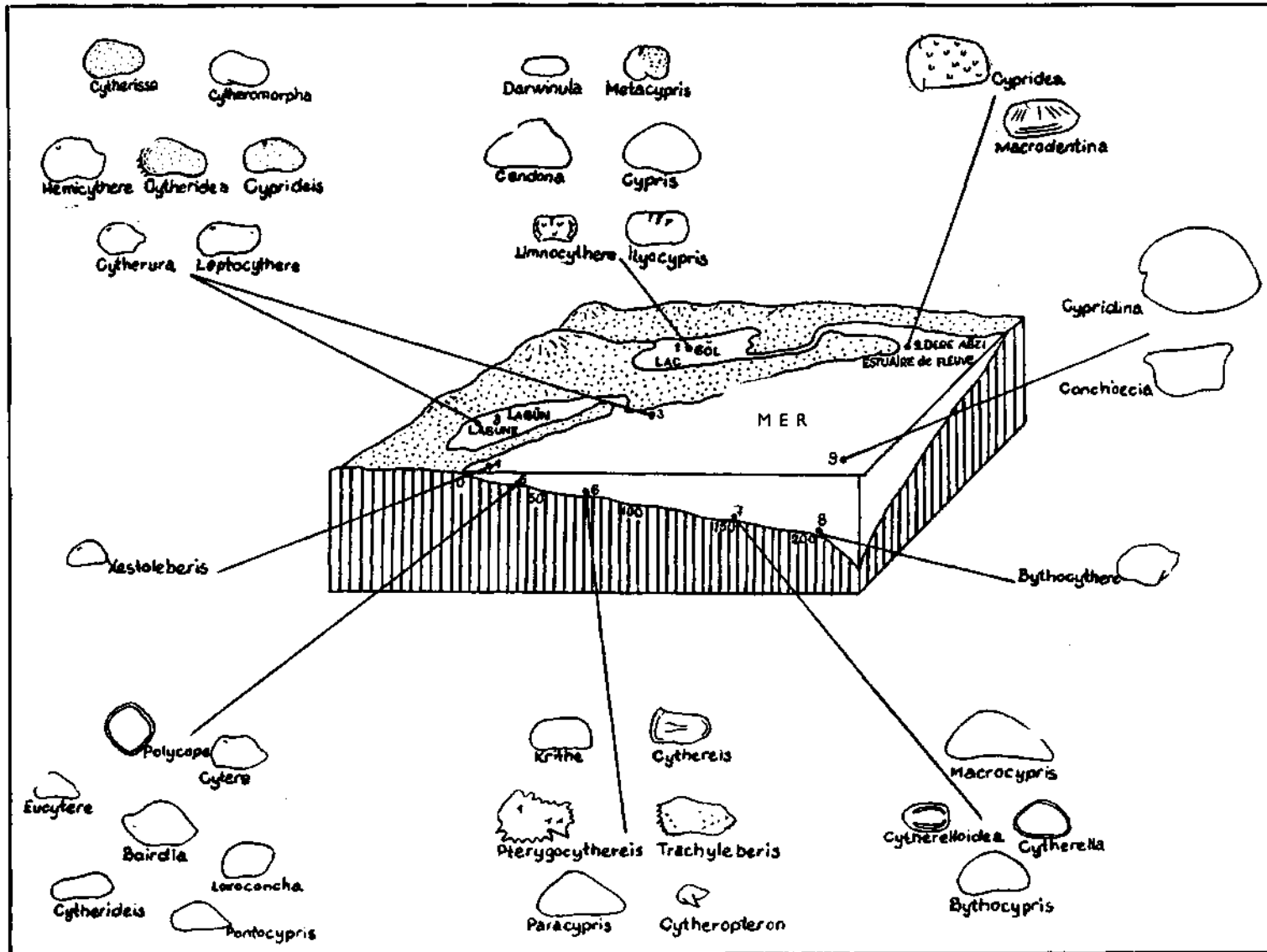


Fig. 1 - Un Ostracode vivant. G. CYPRIS (in ŞENGÜN)

*g* - oeil; *ab* - glande d'antenne; *a*<sub>1</sub> - première antenne; *a*<sub>2</sub> - deuxième antenne;  
*m* - mandibule; *m*<sub>1</sub> - maxillaire; *b* - estomac; *kg* - ganglion ventral; *c* - intestins;  
*e* - extrémités.



Le milieu de vie de quelques genres d'Ostracodes (in GREKOFF)

1 - Lac d'eaux douces; 2 - Estuaire, eaux douces et saumâtres; 3 - Lagune et littoral marin à salinité diminuée; 4 - Mer, fonds de 0 m à 20 m; 5 - Mer, fonds de 20 m à 50 m; 6 - Mer, fonds de 50 m à 100 m; 7 - Mer, fonds de 100 m à 200 m; 8 - Mer, fonds de 200 m et plus; 9 - Faune pélagique.

Système nerveux : Est constitué d'un ganglion cérébral à deux lobes et de deux chaînes ventrales.

Organes visuels (Fig. 1-g) : Les Ostracodes n'ont qu'un seul oeil. Seul chez les Gypridini les yeux sont doubles.

Appareil digestif : Commence par deux lèvres (inférieure et supérieure) et continue par un estomac suivi d'intestins courts.

Coeur : N'existe que chez des formes marines. La respiration se fait par la surface et la marge de la coquille.

Reproduction : Est bissexuée. La forme de coquille du mâle et de la femelle est différente. Les oeufs sont cachés dans la coquille ou parfois abandonnés sur le fond.

### Coquille de l'Ostracode

Elle est constituée de deux valves qui enveloppent le corps de l'animal. La surface peut être lisse, ponctuée, costulée, réticulée, épineuse et porter des ailettes (Pl. II). Il existe en général une symétrie bilatérale (en vue dorsale), mais une valve peut être légèrement plus grande et de forme un peu différente par rapport à l'autre.

La carapace est composée de deux lamelles (Fig. 2) : lamelle externe et lamelle interne.

Lamelle externe (Fig. 2-dl) : Est calcaire. C'est la seule partie qui se fossilise.

Lamelle interne (Fig. 2-ilki, ilk) : Est située au bord externe de la carapace. Sa partie centrale est formée de chitine (ilki) et marginale de calcite (ilk).

Repli ou frange (Fig. 2-k) : C'est un mince repli qui contourne tout le bord libre dans la partie interne de la coquille. Il assure la fermeture des valves.

Par les canaux de pores normaux, l'animal conserve une relation avec l'extérieur (Fig. 2-ndk).

Charnière, bord de la charnière ou bord dorsale (Fig. 3) : La charnière est un ligament situé au point de jonction des deux valves, couvrant 1/4 à 1/3 du bord. Elle sert à ouvrir les valves et constitue un des caractères génériques. Ses types ont été

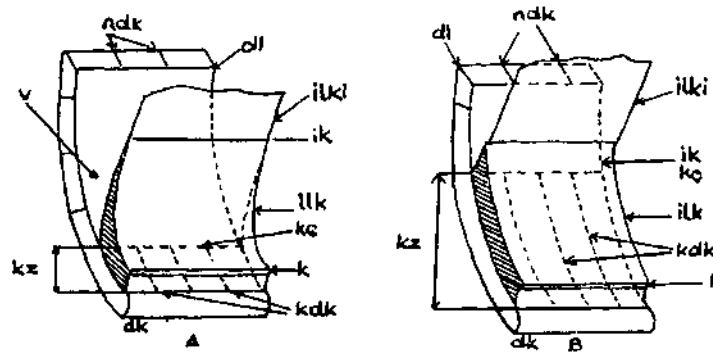
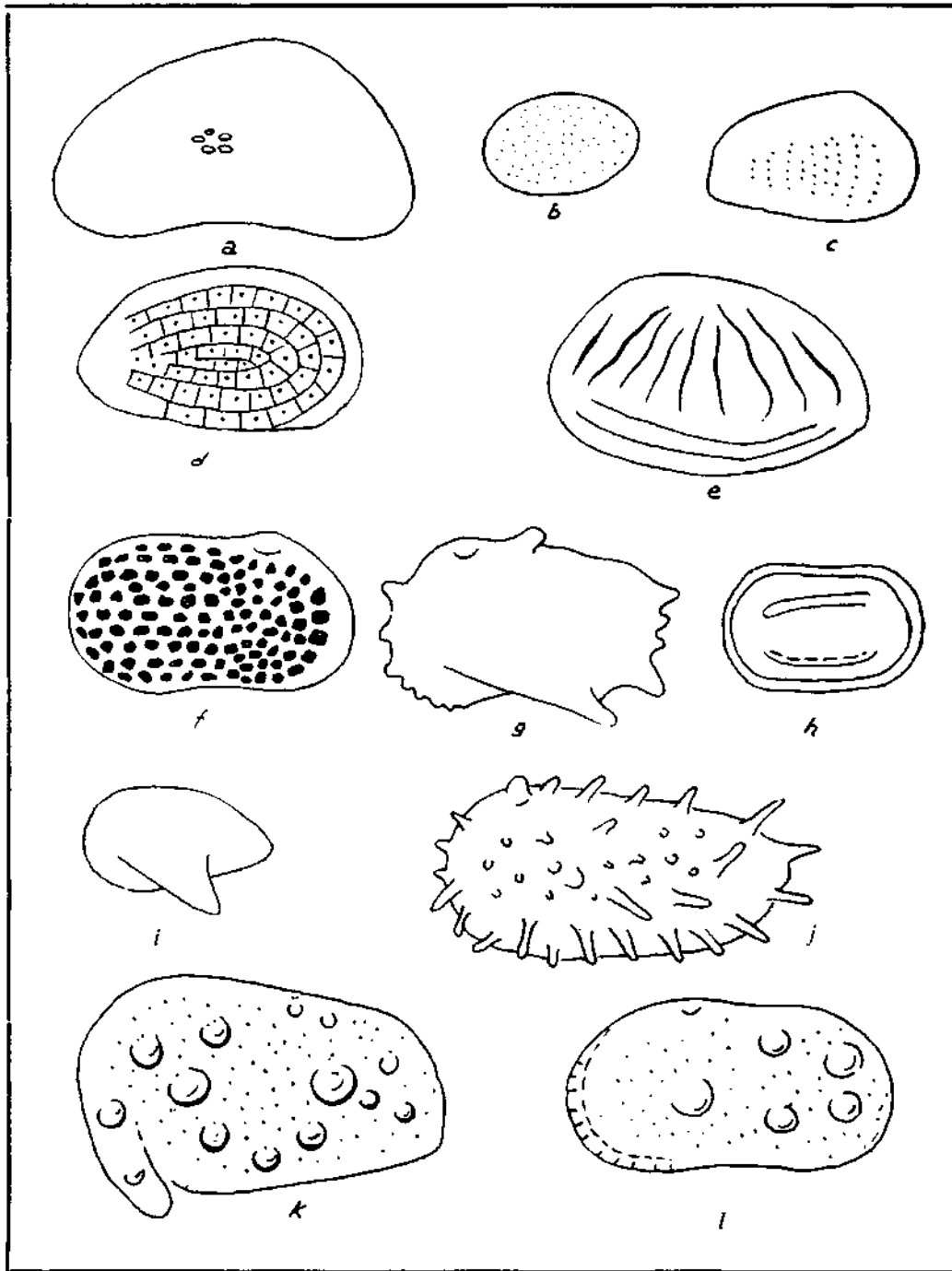


Fig. 2 - Section schématisée et fortement grossie du bord libre de la valve d'un Ostracode (in GREKOFF)

ndk - canaux de pores normaux; kdk - canaux de pores marginaux;  
dl - lamelle externe; ilk - lamelle interne-calcite; ilki - lamelle interne-chitine;  
v - vestibule; kc - ligne de concrétion; dk - bord externe;  
ik - bord interne; k - repli; kz - zone marginale.



Nature de la surface des valves (in GREKOFF)

*a - lisse; b, c - ponctuée; d - costulée, réticulée; e, h - costulée; f - réticulée; g - ailettes et épines sur les bords; i - ailettes; j - épines; k, l - tubercules ou nodosités.*

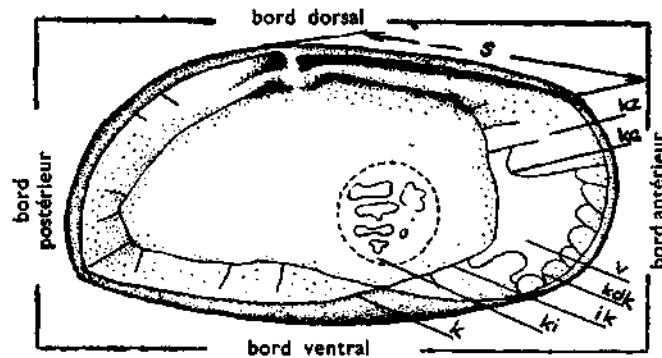


Fig. 3 - Vue interne d'une valve d'Ostracode.

*Thracella apostolescui* SÖNMEZ (in SÖNMEZ)

s - charnière; ki - empreinte musculaire; kz - zone marginale;  
ik - bord interne; kc - ligne de concrétion; v - vestibule; k - repli;  
kdk - canaux de pores marginaux.

décrits jusqu'à présent par plusieurs auteurs, comme Triebel, Kingma, Ruggieri, Alexander (Fig. 4).

Le bord pourvu de charnière est appelé «le bord de la charnière» ou «le bord dorsal», tandis que les bords libres sont constitués dans l'ordre par «le bord antérieur», «le bord ventral» et «le bord postérieur» (Fig. 3).

Empreintes musculaires, champs d'empreintes musculaires (Fig. 3-ki) : Ce sont des impressions laissées par des muscles adducteurs. La région où elles sont situées est marquée de bosse et de creux de la vue interne ou externe de la valve. C'est le champs d'empreintes musculaires. Le nombre et la disposition de ces empreintes jouent un rôle dans la classification (pour ordre, super-famille et famille).

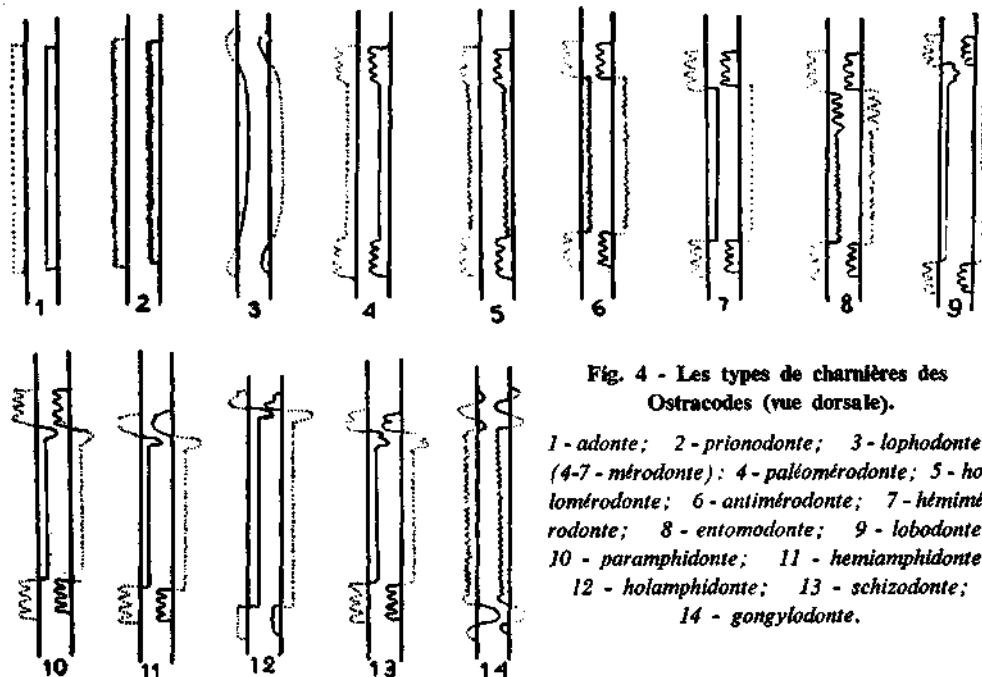
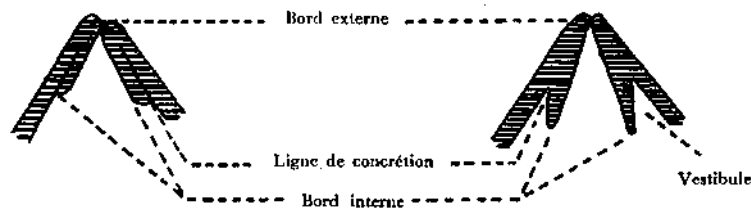


Fig. 4 - Les types de charnières des Ostracodes (vue dorsale).

1 - adonte; 2 - prionodonte; 3 - lophodonte;  
(4-7 - mérodonte): 4 - paléomérodonte; 5 - holomérodonte; 6 - antimérodonte; 7 - hémimérodonte; 8 - entomodonte; 9 - lobodonte;  
10 - paramphidonte; 11 - hémiamphidonte;  
12 - holamphidonte; 13 - schizodonte;  
14 - gongylodonte.



**Fig. 5 - Zone marginale (in GREKOFF).**

L'empreinte d'antenne est située à l'extérieur du champs d'empreintes musculaires du côté antéro-dorsal, tandis que l'empreinte mandibulaire est du côté antéro-ventral.

Organe visuel (Figs. 6, 8) : Organe visuel des Ostracodes se trouve sur le bord antéro-dorsal de la valve. Chez l'animal vivant on observe des tâches transparentes.

Zone marginale (Fig. 2-kz, Fig. 5) : C'est la zone où la lamelle interne est soudée partiellement (Fig. 2 A) ou entièrement (Fig. 2 B) à la lamelle externe.

Bord interne (Fig. 2-ik) : C'est la ligne qui limite vers l'intérieur la partie minéralisée de la lamelle interne.

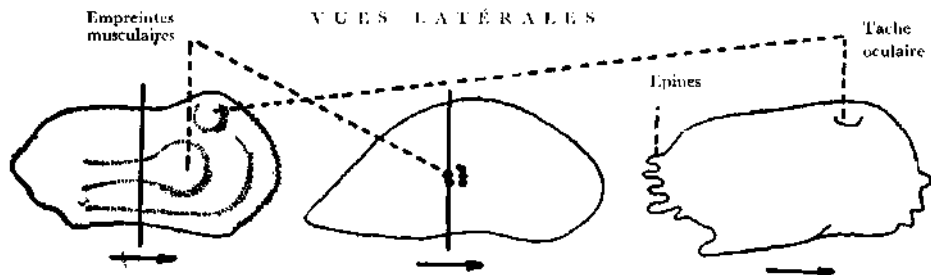
Ligne de concrétion (Fig. 2-kç), vestibule (Fig. 2 A-v) : C'est la ligne de suture formée par l'intersection de la lamelle interne et externe. Elle peut toucher au bord interne (Fig. 2 B) ou non (Fig. 2 A). Dans le dernier cas, la surface qui en résulte est le vestibule. Celui-ci forme un des caractères générique et spécifique.

Canaux de pores marginaux (Figs. 2, 3-kdk) : Sont des canaux de pores par lesquels passent les poils de palpation, allant de la ligne de concrétion jusqu'au bord externe.

### Orientation

Avant la détermination des Ostracodes, il est important de bien l'orienter. Il en existe quelques méthodes pratiques :

a) L'orientation basée sur les empreintes musculaires (Figs. 6,7): Celles-ci sont situées dans la moitié antérieure de la valve, chez les formes benthoniques, et au milieu de la valve, chez les formes pélagiques. Le champ d'empreinte musculaire est parfois caché



**Fig. 6 - Empreintes musculaires, tache oculaire à l'avant, bord antérieur rond, bord postérieur pointu.**  
(in GREKOFF)

**Fig. 7 - Empreintes musculaires à l'avant, bord antérieur rond, bord postérieur pointu.**  
(in GREKOFF)

**Fig. 8 - Tache oculaire à l'avant, épines et ailettes dirigées à l'arrière.**  
(in GREKOFF)



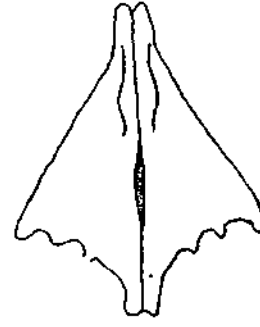
## VUES DORSALES



**Fig. 9 - Benthonique. Extrémité postérieure bombée. (in GREKOFF)**



**Fig. 10 - Pélagique. Extrémité postérieure pointue. (in GREKOFF)**



**Fig. 11 - Formes à ailettes. Ailettes dirigées à l'avant. (in GREKOFF)**

par l'ornementation ou n'est pas visible à cause de la mauvaise fossilisation. Mais il est possible que l'ornementation prenne une allure concentrique dans ce champs.

Les empreintes d'antenne et de mandibule s'observent sur le côté antérieur du champ d'empreintes musculaires.

b) Les ornements épineux et les ailettes sont dirigés vers l'arrière (Fig. 8).

c) Les taches oculaires sont situées dans la région frontale (Figs. 6, 8).

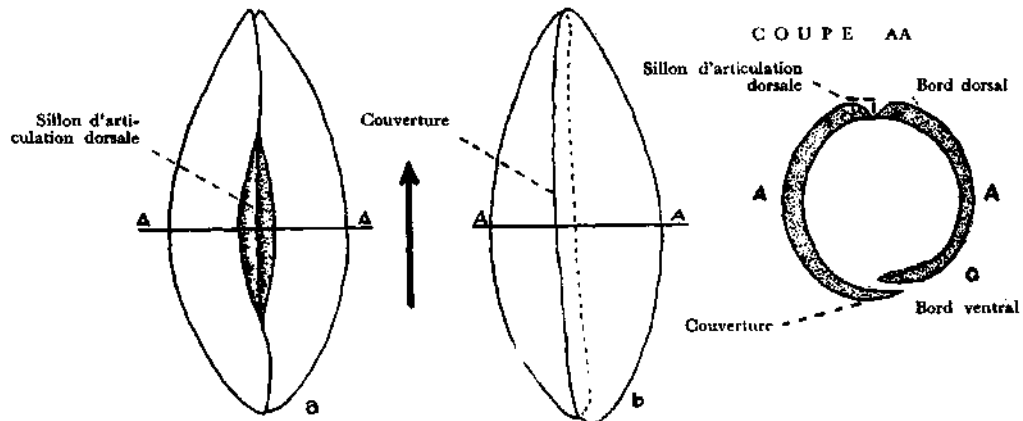
d) En vue latérale de l'Ostracode, la partie antérieure d'une valve est généralement plus large que la partie postérieure.

e) En vue dorsale, la partie antérieure est plus comprimée chez les formes benthoniques que la partie postérieure (Fig. 9), et chez les formes pélagiques la partie postérieure est pointue (Fig. 10).

Chez les formes épineuses et carénées, la carapace dessine une flèche dont la pointe se dirige vers l'avant (Fig. 11).

f) Les bords des valves sont généralement plus solides au bord dorsal. Très souvent, lorsqu'une valve est beaucoup plus grande que l'autre, la grande valve porte une

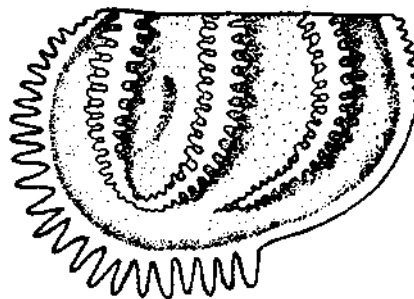
## VUE DORSALE ET VENTRALE



**Fig. 12 - Sillon d'articulation dorsale, couverture (in GREKOFF)**

zone plate (sillon d'articulation dorsale) qui reçoit le bord de l'autre. Ce sillon est en forme d'ogive allongée en vue dorsale (Fig. 12 a, c). Au bord ventral une valve peut couvrir l'autre. La partie libre est «la couverture» (Fig. 12 b, c).

g) Les formes paléozoïques portent des caractères très différents. Le bord dorsal est toujours long et droit, le bord ventral arrondi. Elles portent une carène ou éventail tout autour du bord, plus développé à l'avant. L'angle frontal est généralement plus obtus que l'angle postéro-dorsal (Fig. 13).



**Fig. 13 - Un Ostracode paléozoïque**  
G. TETRADELLA. Ordovicien moyen - Silurien inférieur.

### Echantillonnage

Faune actuelle :

- I. Echantillons prélevés des vases lacustres
- II. Echantillonnage aux filets à plancton.

Faune fossile :

Ce qui est important pour l'étude des Ostracodes, c'est de savoir quels types de sédiments en contiennent et les méthodes de concentration des Ostracodes à partir de ces sédiments : Les conglomérats et les grès sont très pauvres en Ostracodes, tandis que les calcaires gréseux et argileux, et les calcaires tendres et les marnes en sont riches. Les sédiments à Lamellibranches et Gastéropodes contiennent, en général, beaucoup d'Ostracodes. Si une série contient des bancs alternants de calcaire cristallisé, les intercalations argileuses et marneuses forment les bons niveaux d'étude d'Ostracodes. Car, dans le calcaire cristallisé les Ostracodes sont mal conservés à cause de la cristallisation.

Pour la concentration des Ostracodes à partir des sédiments, il faut d'abord réduire le sédiment en fins morceaux; ensuite le traiter à l'acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ou le pérhydrol ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Le résidu ainsi obtenu est lavé sous une pluie d'eau froide, sur un tamis à maille de 1/10 mm, et les matières étrangères éliminées. Ce qui reste sur le tamis est chauffé à basse température, ensuite séché et mis dans plusieurs flacons, après avoir obtenu une classification de taille par le passage au tamis à mailles différentes.

### Quelques méthodes de travail paléontologique

Etude de la surface de la coquille : L'ornementation de la coquille devient apparente à la suite d'échauffement sur une platine. La coloration aussi donne de bons résultats. La malachite verte ( $\text{C}_{23}\text{H}_{25}\text{ClN}_2$ ), le rouge neutre ( $\text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{ClN}_4$ ), surtout pour la microphotographie sont des bons colorants. Cette étude se fait sous la binoculaire à la lumière naturelle venant du haut.

L'étude des empreintes musculaires et des canaux de pores se fait à la lumière naturelle venant du bas. Ils sont mieux rendus quand l'Ostracode est baigné de glycérine ( $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ ) ou de xylène ( $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ ). La charnière est étudiée à la lumière naturelle venant du haut et quand elle est colorée en rouge ou vert l'étude s'effectue de façon meilleure.

Pour l'étude de l'intérieur de la coquille, celle-ci doit être ouverte. Ceci s'opère avec une pointe aiguë chez les formes jeunes. Chez les formes à carapace solide, l'opération est plus délicate. En faisant baigner la coquille dans de l'eau oxygéné ou un acide bien dilué, on pourrait la forcer avec une pointe aiguë, ainsi sacrifiant une valve pour avoir l'autre.

*Manuscript received March 24, 1964*

### BIBLIOGRAPHIE

- GOERLICH, F. (1961) : Notes prises aux conférences sur les Ostracodes à l'Institut de géologie de l'Université d'Istanbul.
- GREKOFF, N. (1956) : Guide pratique pour la détermination des Ostracodes post-paléozoïques. *Société des Editions Techn.*, Paris.
- (1960) : Aperçu sur les Ostracodes fossiles. *Société des Editions Techn.*, Paris.
- (1963) : ENSPM, Paris. Notes prises aux cours de Micropaléontologie.
- MOORE, R. (1961) : Treatise on invertebrata. Paleontology, part Q, Arthropoda 3. *Geological Society of America, University of Kansas Press.*
- RUGGIERI, G. (1950) : Gli Ostracodi delle Sabbie Grigie Quaternarie (Milazziano) di Imola. *Giorn. Geol. Prat.*, vol. *XXL*
- SÖNMEZ, N. (1963) : Deux nouveaux genres d'Ostracodes du Paléogène de Thrace (Turquie). *Revue de Micropaléontologie*, 2.
- TRIEBEL, E. (1941) : Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden. *Senckenbergiana*, Bd. 23.
- WAGNER, C. W. (1957) : Sur les Ostracodes du Quaternaire récent des Pays-Bas et leur utilisation dans l'étude géologique des dépôts holocènes. *Thèse, Univ. Paris*, Mouton et Cie, La Haye.
- (1958) : Quelques considérations sur l'étude des Ostracodes cénozoïques d'Europe Occidentale. *Revue de Micropaléontologie*, no. 2.