

La formation de l'Isparta Çay: Calcaires à Halobies, Grès à plantes et Radiolarites d'âge Carnien (?) — Norien (Taurides — Région d'Isparta — Turquie)

PAR A. ALLASINAZ*, M. GUTNIC†**, A. POISSON**

2 pls. et 3 figs.

Abstract: The Isparta Çay formation is characterized by a typical sedimentary succession and an original structural position. It belongs to the "Nappe médiane d'Antalya". An uninterrupted section of this formation (about 1400 m. thick), is well exposed in the valley of the Isparta river, and along the Antalya road 15 km. South of Isparta.

The sequence is mainly composed of pelagic sediments: micritic Halobias limestones (with Halobias, Radiolarias, Ammonites and Aulacoceras) regularly stratified in beds of 10 to 20 cm. thick, with cherts and clayey joints, and thin bedded redish radiolarites with local manganeseiferous impregnation. These rocks are irregularly intercalated with bottom transported coarse sediments including: breccias, conglomerates, calcarenites and sandstones with plants débris. These deposits, containing neritic carbonates fragments coming from a marginal environment, are interpreted as due to brief turbiditic events.

In this sequence has been found the following succession of Halobias species, from bottom to top: *Halobia styriaca* MOJS., *H. superba* MOJS.?, *H. charlyana* MOJS., *H. austriaca* MOJS., *H. halorica* MOJS., *H. lineata* (MÜNSTER), *H. paralineata* KITTL. The 2 later species were found with *Juvavites* sp.

The major interest of this section lies in the presence of many superimposed horizons of Halobias ranging in age from Carnian to Norian.

Introduction — cadre structural

La région de l'Isparta Çay représente au centre de la courbure d'Isparta un secteur clé où s'observe la position relative des 3 grands ensembles structuraux des Taurides (J. H. BRUNN et al. — 1971).

- l'autochtone qui constitue l'épine dorsale calcaire de la chaîne.
- les nappes d'Antalya, ou nappes externes, qui chevauchent l'autochtone de l'extérieur (Sud) vers l'intérieur (Nord) (J. F. DUMONT et al. — 1972).
- les nappes lyciennes, ou nappes internes, qui chevauchent les deux ensembles précédents de l'intérieur (Nord) vers l'extérieur (Sud).

Dans la section de la rivière d'Isparta (Isparta Çay), on observe la superposition de ces trois ensembles selon la succession suivante, de bas en haut (M. GUTNIC & A. POISSON — 1970).

— l'autochtone, représenté ici par la formation de l'Erenler Tepe (calcaires massifs du Sémonien), surmontée par la formation de Çamlidere (détritique grossier de type olistostrome d'âge Sémonien supérieur).

— une première unité allochtone (la formation de l'Isparta Çay qui fait l'objet de cette note) charriée sur l'autochtone crétacé. Elle appartient à la nappe médiane d'Antalya.

— le néoautochtone miocène inférieur, transgressif et nettement discordant sur la formation de l'Isparta Çay dont il cache le contact anormal sur l'autochtone crétacé

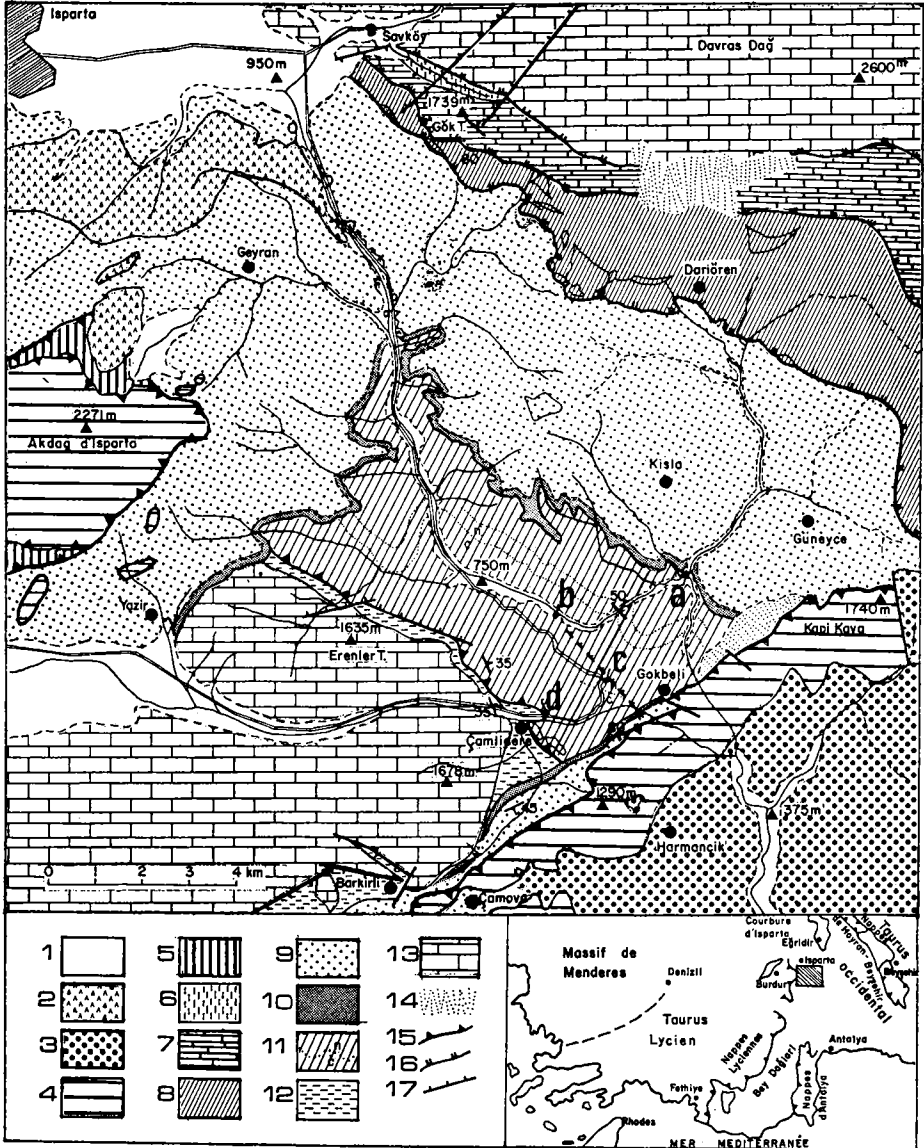
* Istituto di Geologia, 15, Piazzale Gorini, 20133 Milan (Italie).

** Equipe de Recherche associée au CNRS „Asie Alpine Occidentale“ bâtiment 504 — 91405 Orsay (France).

qu'il recouvre largement. Ce Miocène débute par une grosse barre de calcaire d'âge Aquitanien et se poursuit par 1000 m de flysch d'âge Burdigalien.

— la seconde unité allochtone (Akdağ d'Isparta) chevauche le flysch précédent. Elle représente un promontoire avancé des nappes lyciennes orientales (Trias à Crétacé supérieur).

Fig.1



La formation de d'Isparta Çay

A. Definition: formation sédimentaire d'âge Carnien-Norien comportant des niveaux de radiolarites, calcaires à Halobies, grès à plantes et brèches granoclassées.

B. Position structurale: Cette formation chevauche l'autochtone Crétacé et est recouverte en transgression par le Miocène inférieur (néo-autochtone). Elle appartient à la nappe médiane d'Antalya.

C. Locus typicus: la formation décrite affleure au Sud d'Isparta dans un dôme en partie dégagé de sa couverture miocène par le torrent d'Isparta (Isparta Çay) (fig. 1) et ses affluents.

D. Lithologie: deux sections, d'affleurement continu, ont été étudiées en détail au point de vue succession des faciès. Ils sont figurés dans la coupe (fig. 2).

Le caractère le plus frappant de ces sections réside dans la rythmicité de leurs dépôts. On ne rencontre dans cette formation qu'un nombre très restreint de faciès, répétés selon une périodicité irrégulière. Ces faciès types sont les suivants:

1. Les Calcaires à Halobies:

Ils représentent le terme le plus original de la série sédimentaire.

Macroscopiquement, on les rencontre sous deux aspects:

— en bancs réguliers à patine jaunâtre de 5 à 20 cm d'épaisseur séparés par des joints marneux d'épaisseur variable.

— en bancs d'aspect plus massif, à stratification masquée par un débit noduleux. Les nodules sont une section rhomboïdale. L'espace qui les sépare peut être silicifié.

Legende de la Figure 1

En encart, situation et cadre structural du secteur étudié.

Formations post et tardi-tectoniques:

1 — Quaternaire. 2 — Volcanisme récent. 3 — Conglomérats tortoniens de l'AKSU ÇAY.

Allochtone lycien oriental:

4 — Calcaires de l'Akdağ d'Isparta. 5 — Ophiolites de l'Akdağ d'Isparta.

Ecaillés du Davras (Savkoy-Dariören):

6 — Flysch de Savkoy. 7 — Marno-calcaires de l'Eocène.

8 — Ophiolites, radiolarites, calcaires à Halobies et petits copeaux d'Eocène et de Miocène.

Néoautochtone Miocène:

9 — Flysch burdigalien. 10 — barre calcaire aquitanaïenne.

Allochtone d'Antalya:

11 — Formation de l'Isparta çay avec la limite Carnien (?) — Norien. (n—c)

Autochtone inférieur:

12 — Formation de Çamlidere (Senonien supérieur)

13 — Formations de l'Erenler Tepe et du Davras Dağ (Sénonien)

14 — Eboulis

15 — Charriages

16 — Accidents du Davras Dağ

17 — Failles.

Microscopiquement; rien ne distingue ces deux types; dans les 2 cas il s'agit d'une vase calcaire très fine (micrite) plus ou moins riche en organismes ou fragments d'organismes divers: Radiolaires, Ostracodes, Spicules de Spongiaires, «filaments» correspondants à des sections de coquilles fines (sans structure conservée) pouvant être attribuées à 2 types d'organismes: des Ammonites et surtout des Halobies.

Le faciès noduleux correspond donc à des conditions de sédimentation identiques à celles du faciès régulièrement stratifié. L'aspect noduleux est secondaire et acquis au cours de la diagénèse précoce, probablement par glissement les uns sur les autres de lits de vase encore molle.

Ces Calcaires à Halobies contiennent fréquemment des accidents siliceux. Il s'agit de nodules à contours nets quelquefois, le plus souvent à bords diffus, avec tout autour une zone de transition montrant le sédiment originel en partie seulement silicifié. Ces nodules ont une origine secondaire.

La teneur en éléments détritiques fins (taille des grains inférieure à 50 μ) de ces calcaires, varie de moins de 1%, à 12% dans les échantillons traités (résidu après attaque acide modérée). La fraction grossière (grains de plus de 50 μ) est, pour les mêmes échantillons, presque toujours négligeable et au plus de 1%. Les minéraux argileux présentent la même association que celle que l'on trouve dans les marnes (voir ci-dessous).

Conditions de dépôt: Les organismes associés aux Halobies dans ces sédiments, sont en majorité des organismes planctoniques (Radiolaires) ou d'autres organismes pélagiques (Ammonites). Les conditions de dépôt sont celles d'un milieu éloigné du rivage dont la profondeur ne peut être précisée (très nettement inférieure cependant à la limite de dépôt des carbonates).

2. Les Marnes:

Des marnes feuilletées constituent les joints (plus ou moins épais) qui séparent les bancs calcaires.

Une étude préliminaire aux rayons X de quelques échantillons de ces marnes a révélé parmi les minéraux argileux une association à base d'illite et de smectite avec des traces de chlorite. La kaolinite n'a pas été mise en évidence de manière certaine dans ces échantillons.

La faible cristallinité de l'illite (évaluée d'après la largeur du pic à mi-hauteur de la raie 001), la présence de feuillets de smectite, et la faible importance de la chlorite, constituent autant d'indices qui indiquent que ce matériel n'a pas subi une évolution diagénétique très poussée.

3. Les faciès siliceux:

Les niveaux siliceux se présentent dans cette formation sous divers aspects. Dans la coupe de la figure 2 ils ont été représentés sous un même figuré.

Il faut en fait distinguer deux types de roches dans ces niveaux siliceux, dérivant de 2 types de sédiments originels très différents:

— d'une part, celles dérivant d'un dépôt direct de silice, ayant englobé de nombreux tests de Radiolaires, et évolué au cours de la diagénèse par cristallisation en calcédonite. Ce sont les radiolarites vraies (radiolarian cherts).

— d'autre part, celles dérivant de sédiments calcaires (calcarénites, micrites) quelquefois riches en Radiolaires également. Ce sont des pseudo-radiolarites.

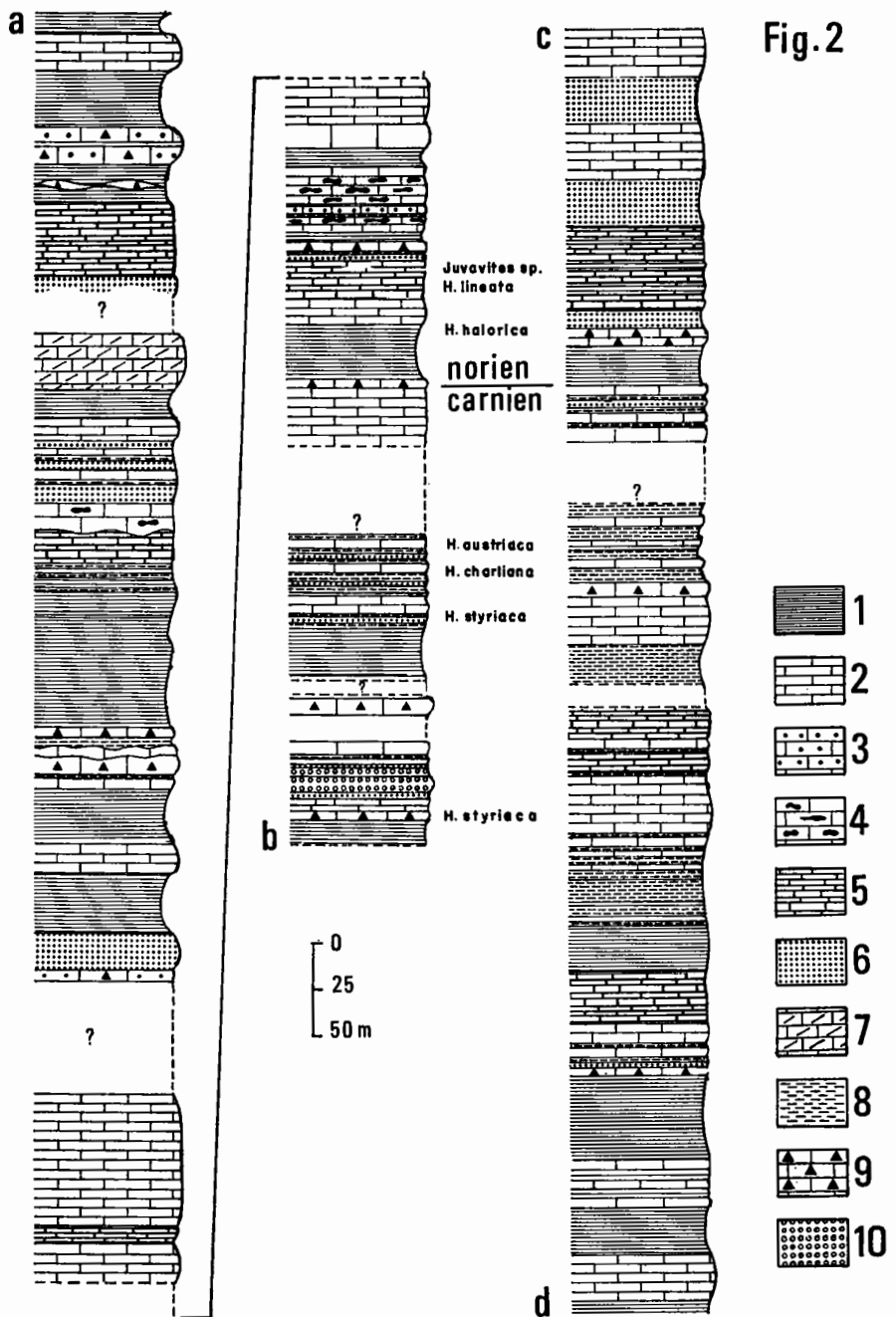


Fig. 2. (1) radiolarites, (2) calcaires à Halobies, (3) calcarenites, (4) calcaires à cherts, (5) calcaires noduleux, (6) grès à plantes, (7) calcaires dolomitiques, (8) marnes, (9) brèche calcaire, (10) brèche grossière-conglomérats.

Les radiolarites vraies : se présentent sur le terrain en niveaux jaspeux épais (10 à 75 m) très régulièrement stratifiés en petits bancs de 5, à 15 ou 20 cm d'épaisseur. Leur couleur rouge passe au rouge sombre et même au noir, dans les niveaux imprégnés de manganèse. Les bancs sont diaclasés et présentent une cassure esquilleuse franche de jaspes. Les joints qui les séparent, également siliceux, sont finement feuilletés.

Au microscope, on remarque la présence de Radiolaires, quelquefois très abondantes, jointives ou presque, et disposées en lits réguliers, ou dispersées dans la matrice. Cette dernière présente un aspect vitreux finement craquelé en lumière naturelle et révèle sa nature cristallisée (calcédonite) en lumière polarisée.

A l'échelle microscopique également on observe dans certains bancs jaspeux apparemment purement siliceux, de petites plages de calcite dans lesquelles se sont développés de beaux rhomboédres (dolomie?). Le sédiment originel n'était donc pas totalement siliceux. Ces plages ont été partiellement silicifiées probablement au cours de la phase de cristallisation de la pâte siliceuse qui les entourait. La présence de rhomboédres témoigne cependant d'un stade de diagenèse antérieur, probablement très précoce. Des phénomènes de ce genre semblent relativement fréquents dans les séries très siliceuses (E. C. Dapples — 1967).

Les pseudo-radiolarites : présentent macroscopiquement le même aspect que les vraies ; en particulier, elles constituent des bancs continus, régulièrement interstratifiés dans la série. Néanmoins elles ne forment pas des niveaux aussi épais.

Dans ce type de roche la silicification est secondaire. Elle est plus ou moins complète. Le sédiment originel subsiste généralement, soit sous forme de plages de micrite, soit à l'état de grains isolés (calcarénites).

De telles quantités de silice ne peuvent être extraites de l'eau de mer qu'à condition qu'il y en ait quelque part dans le bassin une source importante. Pour certains auteurs cette source réside dans les éruptions sous-marines de laves basiques.

La coupe levée le long de l'Isparta Çay, ne montre pas d'intercalation d'épisodes éruptifs. D'énormes coulées de laves sont cependant connues dans le bassin pamphylien auquel se rattache le secteur de l'Isparta Çay (J. F. Dumont et al 1972).

4. Les grès à plantes :

Ils n'ont pas dans la formation la même importance que les calcaires à Halobies ou que les radiolarites. Ils ne représentent que 15% de l'épaisseur de la coupe. On les observe à différents niveaux dans la formation. Ils présentent une stratification, régulière à l'échelle de l'affleurement, mais lenticulaire à l'échelle du bassin.

Macroscopiquement ils sont disposés en bancs de 10 à 40 cm d'épaisseur, à patine jaunâtre, avec des joints marneux. Les traces fossiles que l'on y a découvertes jusqu'à présent sont essentiellement des débris de plantes, réduites à l'état de moules charbonneux, disposés à plat, et soulignant le litage. Par ailleurs, quelques Halobies ont été découvertes dans ces grès ainsi que des tubes qui ont été attribués à des Dentales.

Microscopiquement ils présentent l'aspect d'un grès fin quartzeux sans matrice, à ciment calcaire. Les grains sont composés presque exclusivement de quartz (0,5 à 2 mm) associés à des paillettes de muscovite, à quelques grains de feldspath et à d'assez rares grains de minéraux silicatés à forte biréfringence. Les fins débris charbonneux de plantes sont disposés en lits discontinus.

L'assemblage minéralogique, contenu dans ces grès, à base de quartz dominant et de muscovite (beaucoup moins abondante), donc pauvre en espèces minérales, correspond selon toute vraisemblance à la fraction résiduelle très évoluée d'un matériel d'origine externe

au bassin. Cette évolution devrait se traduire par une usure poussée des grains qui ne s'observe pas à l'échelle de la lame mince. En effet, la plupart des grains présentent à leur périphérie des arêtes vives séparées par de petits golfes qui sont autant de traces de dissolution. Le ciment calcaire moule en effet les grains, et l'aspect non usé que présentent la plupart d'entre-eux correspond donc à une inversion morphologique liée aux processus diagénétiques de litification (cimentation par de la calcite).

Ce matériel correspond donc probablement à des sédiments d'origine externe au bassin ayant peut être transité sur ses plages avant d'être entraînés vers des zones plus profondes. Les figures de stratification oblique et entrecroisée, que l'on y observe quelquefois, montrent que leur mise en place peut s'être faite sous l'action de courants.

5. Les conglomérats, brèches et calcarénites,

ne constituent que quelques niveaux dans la série.

Macroscopiquement ces niveaux se présentent en bancs massifs grisâtres, d'épaisseur variable et à grain apparent. Nettement granoclassés ils débent généralement par des brèches (plus ou moins grossières et à figures de charge à leur base) et se poursuivent par des microbrèches passant à des calcarénites fines.

Microscopiquement, les faciès les plus fins (calcarénites) révèlent une structure de type grainstone avec ciment calcaire, ou de type packstone à matrice micritique. Les grains sont de nature variée. On y reconnaît des intraclastes, des pellets, quelques oolites. Parmi les bioclastes on remarque la fréquence des algues: *Dasycladacées* (*Acicularia*?) *Polygonella*, *Solenoporacées* (*Cayeuxia*?), des formes encroûtantes (oncoïdes), et des fragments d'Echinodermes (piquants d'oursins, surtout). On trouve également des Gastéropodes et des débris de gros Lamellibranches (*Megalodontes*?). Les Foraminifères sont extrêmement rares et indéterminables (débris de *Lituolidae* ou de *Nodosariidae*). Cette association appartient à un milieu de vie probablement très peu profond, tout à fait incompatible avec le lieu de dépôt. Il y a donc eu transport de ce matériel de sa zone d'origine vers une zone plus profonde du bassin sous forme de coulées turbides.

6. Rôle des organismes — Position stratigraphique

Les organismes planctoniques sont essentiellement représentés par les Radiolaires; on les rencontre en très grand nombre dans les faciès autochtones: jaspés et micrites. Leur pullulement est lié à la présence de quantités importantes de silice dans l'eau, elle-même en rapport avec les éruptions volcaniques sous-marines affectant d'autres parties du bassin.

Seules les Halobies et les Céphalopodes présentent un intérêt stratigraphique. Les Céphalopodes (*Ammonites* et *Aulacoceras*) sont relativement abondants; ils n'ont cependant qu'un intérêt stratigraphique restreint, leur mode de fossilisation ne permettant pas de les dégager. Seul un genre (*Juvavites* sp.) a pu être déterminé avec certitude jusqu'à présent. Il caractérise le Norien et complète très utilement les informations fournies par les Halobies.

Les Halobies sont présentes dans tous les niveaux de calcaires micritiques (et quelquefois dans les grès). Elles se présentent soit à l'état de fragments remaniés («filaments») soit en concentrations d'empreintes externes pressées les unes sur les autres, et parallèles à la stratification. La présence de coquilles est plutôt rare.

Le nombre des espèces n'est pas très élevé mais les individus peuvent être très nombreux (jusqu'à constituer de véritables lumachelles), cimentées par de la calcite, pratiquement sans matrice. Ces empilements résultent alors vraisemblablement de l'action de courants.

Fig. 3. — Tableau de distribution des principales espèces d'*Halobia* du Trias supérieur.








CARNIEN			NORIEN			DISTRIBUTION ESPÈCES
inférieur	moyen	supérieur	inférieur	moyen	supérieur	
						<i>Halobia cassiana</i>
						<i>Halobia styriaca</i>
						<i>Halobia charlyana</i>
						<i>Halobia austriaca</i>
						<i>Halobia halorica</i>
						<i>Halobia lineata</i>
						<i>Halobia norica</i>

FIG. 3

La faune déterminée se répartit de la manière suivante de bas en haut :

Halobia styriaca MOJS. avec *H. superba* MOJS.

Halobia charlyana MOJS.

Halobia austriaca MOJS.

Halobia halorica MOJS.

Halobia lineata (MÜNSTER), avec *H. paralineata* KITTL et avec *Juvavites* sp.

Halobia styriaca MOJSISOVICS a une très grande diffusion géographique (Alpes, Appenin méridional, Sicile, Hongrie, Yougoslavie, Grèce, Indochine). Elle a été attribuée par la plupart des auteurs à la zone à *Trachyceras aonoides* (Carnien moyen). Elle vient d'être découverte au Feuerkogel dans la zone à *Mojsisovicsites kerri* (L. KRZYSTYN 1973)*.

Halobia charlyana MOJS. a été attribuée également par la plupart des auteurs à la zone à *T. aonoides*. Elle est connue dans les Alpes, l'Appenin méridional, l'Indochine, le Yun-Nan.

Halobia austriaca MOJS. a une très grande diffusion géographique (Alpes, Appenin méridional, Grèce, Carpathes orientales, Hongrie, Himalaya, Indochine, Japon, Amérique du Nord). Elle est attribuée à la zone à *Tropites subbullatus* (Carnien supérieur).

Halobia halorica MOJS. (= *H. insignis* GEMM.) très caractéristique par ses côtes radiales typiques est répandue en Europe, Asie et Amérique. Elle est attribuée au Norien inférieur.

Halobia lineata MOJS. est connue dans les Alpes, en Albanie, Grèce, Indochine, Amérique du Nord. Sa position stratigraphique précise à l'intérieur du Norien est discutée.

Juvavites sp. caractérise le Norien.

Une succession identique d'espèces d'Halobies a pu être reconstituée par P. DE CAPOA BONARDI (1970) grâce à la synthèse de plusieurs coupes de la série calcaro-silico-marneuse de Lucanie (Appenin méridional).

La coupe de l'Isparta Çay a l'avantage de présenter une succession continue de niveaux représentant le Carnien et le Norien, et l'association Halobies-Ammonites (ces dernières assez difficiles à déterminer il est vrai). Cette coupe peut donc être considérée comme une coupe de référence importante dans l'établissement d'une échelle stratigraphique basée sur la succession de zones d'Halobies. Une telle échelle se révèle essentielle pour la chronostratigraphie du Trias supérieur dans les séries où les Céphalopodes sont très rares ou absents. Le tableau (fig. 3) propose une succession chronostratigraphique d'espèces d'Halobies établie d'après la coupe de l'Isparta Çay et d'après les coupes décrites par P. DE CAPOA BONARDI en Lucanie.

Cette succession proposée est susceptible d'être modifiée en fonction des découvertes possibles de marqueurs stratigraphiques précis (Ammonites, Conodontes). C'est l'un des objectifs des travaux en cours, qui porteront également sur l'étude des rapports biostratigraphiques entre les espèces d'Halobies de la partie supérieure de la coupe (passage Carnien-Norien) et l'étude des rapports morphologiques et phylogénétiques entre *H. austriaca*, *H. halorica* et *H. lineata*.

Conclusion et résumé

En résumé, dans le secteur de l'Isparta Çay parmi les apports sédimentaires on distingue :

* Cette découverte pourra nous amener à décaler dans le temps la succession des zones que nous proposons plus bas, s'il se révèle que cette espèce est confinée au Norien inférieur.

— des sédiments d'origine autochtone résultant de processus de précipitation chimique et biochimique.

— et des sédiments d'origine allochtone détritiques.

Les premiers ont conduit aux radiolarites et aux calcaires à Halobies, leur vitesse de sédimentation était faible.

Les seconds ont été mis en place à partir des rives du bassin soit par des processus très rapides de coulées turbides grossières (brèches granoclassées) soit sous l'action de courants (grès) et de phénomènes de décantation (marnes). Les divers faciès résultants se superposent et s'imbriquent latéralement les uns dans les autres, ceci se manifeste par une grande variation des successions verticales possibles d'une région à l'autre. Celle qui a été proposée ici (fig. 2) ne représente donc qu'un exemple de superposition. L'un des intérêts de cette coupe réside dans la richesse de sa faune d'Halobies répartie dans le Carnien et le Norien.

Le secteur de l'Isparta Çay s'insère dans le domaine plus vaste du bassin pamphylien, et, compte tenu de ce qui précède il doit correspondre plus précisément au bas du talus continental.

L'unité sédimentologique de la partie centrale du bassin pamphylien réside dans la grande extension de certains faciès fondamentaux : calcaires à Halobies, radiolarites et grès à plantes. Ces faciès s'intercalent latéralement dans des coulées de laves (coulées massives ou en pillows).

Remerciements

Ce travail a été entrepris dans le cadre des accords de coopération passés entre le Centre National de la Recherche Scientifique (C. N. R. S. Paris) et l'Institut d'Etudes Géologiques et de Prospection Minière de Turquie (M. T. A. — Ankara) que nous remercions d'avoir bien voulu autoriser la publication de ces résultats.

Tav. 1.

Fig. 1. — *Halobia styriaca* (MOJSISOVICS). Valve droite. Isparta. Inst. Paleont. Milan; X 1.

Fig. 2. — *Halobia austriaca* MOJSISOVICS. Lumachelle. Isparta. Inst. Paleont. Milan; X 1.

Fig. 3. — *Halobia charlyana* MOJSISOVICS. Lumachelle. Isparta. Inst. Paleont. Milan; X 1.

Tav. 2.

Figs. 1, 2, 3. — *Halobia halorica* MOJSISOVICS. Isparta. Inst. Paleont. Milan; X 1.

Figs. 4, 5, 6. — *Halobia lineata* (MÜNSTER). Isparta. Inst. Paleont. Milan; X 1.

Fig. 7. — *Juvavites* sp. Isparta. Inst. Paleont. Milan; X 1.

Tav. 1



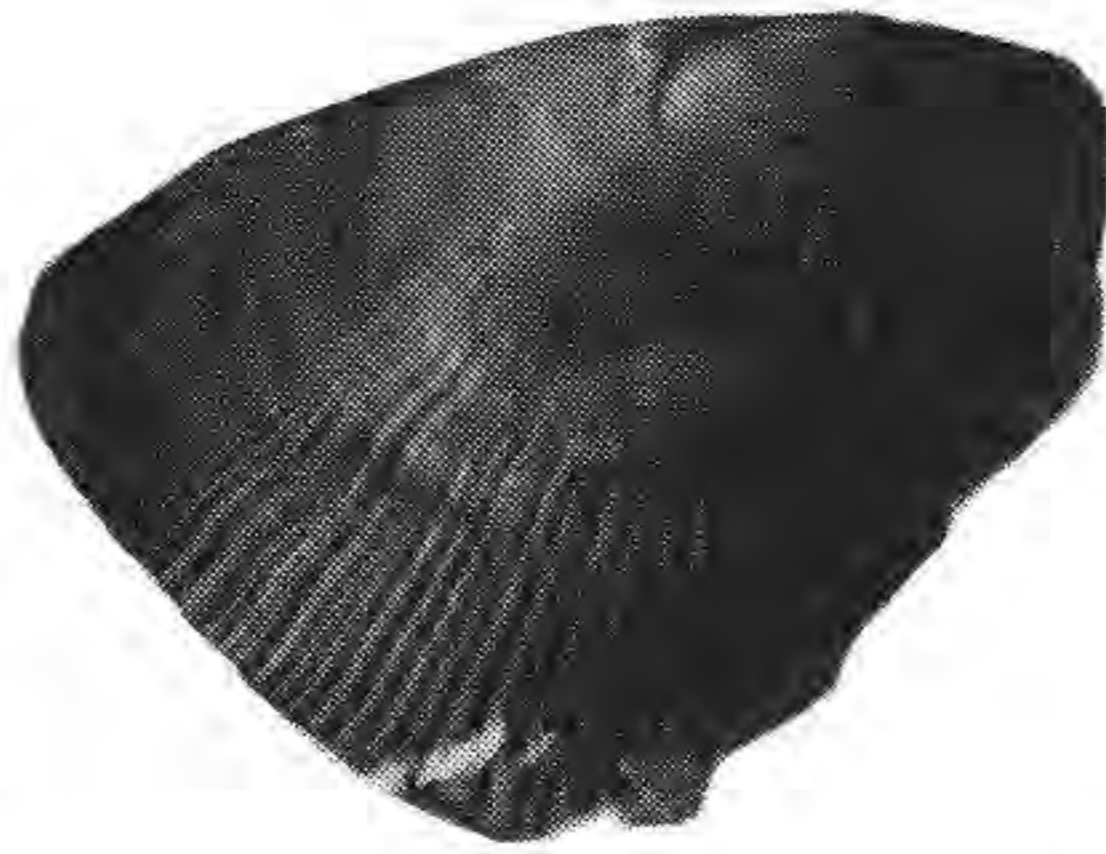
Tav. 2



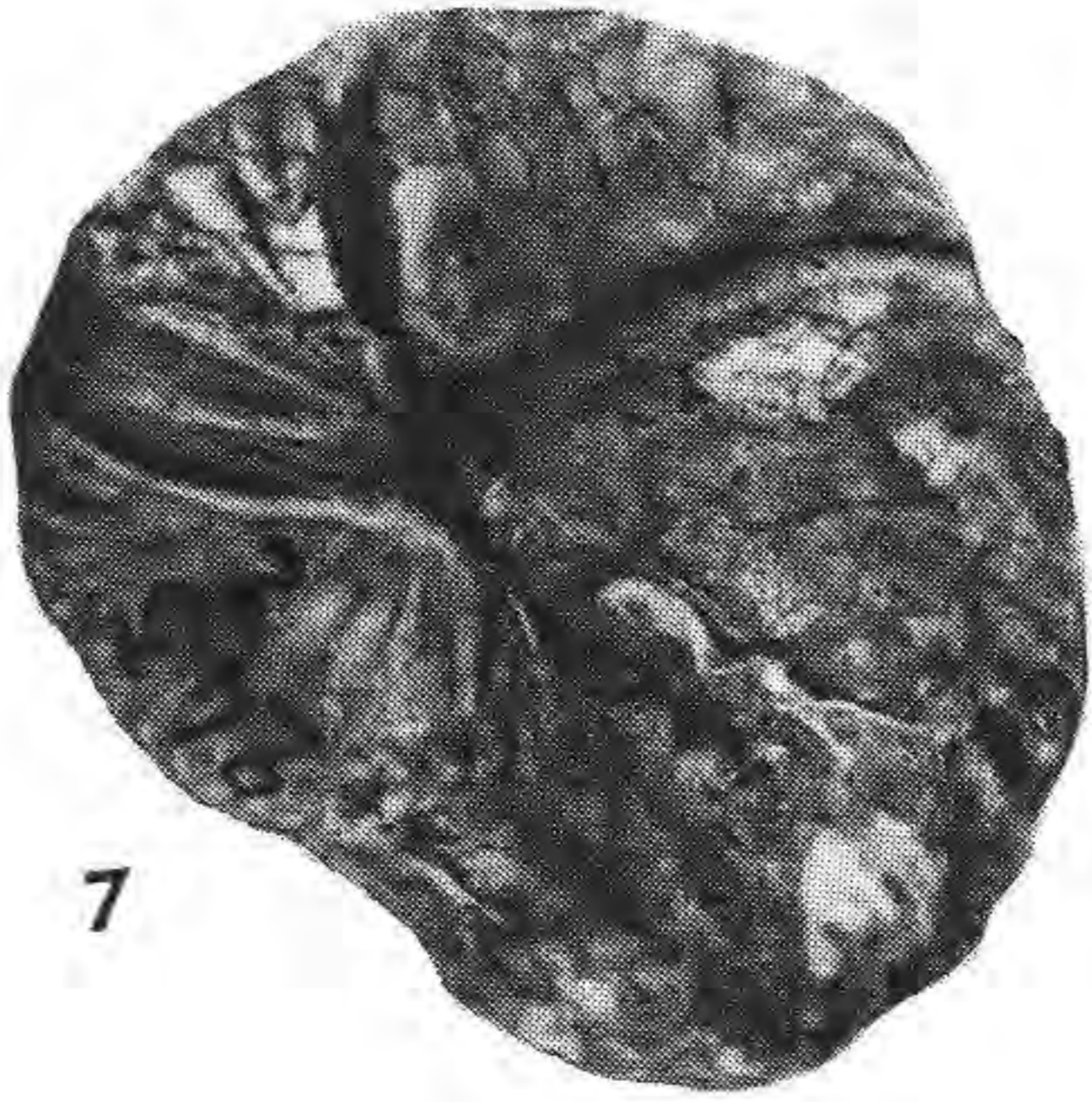
1



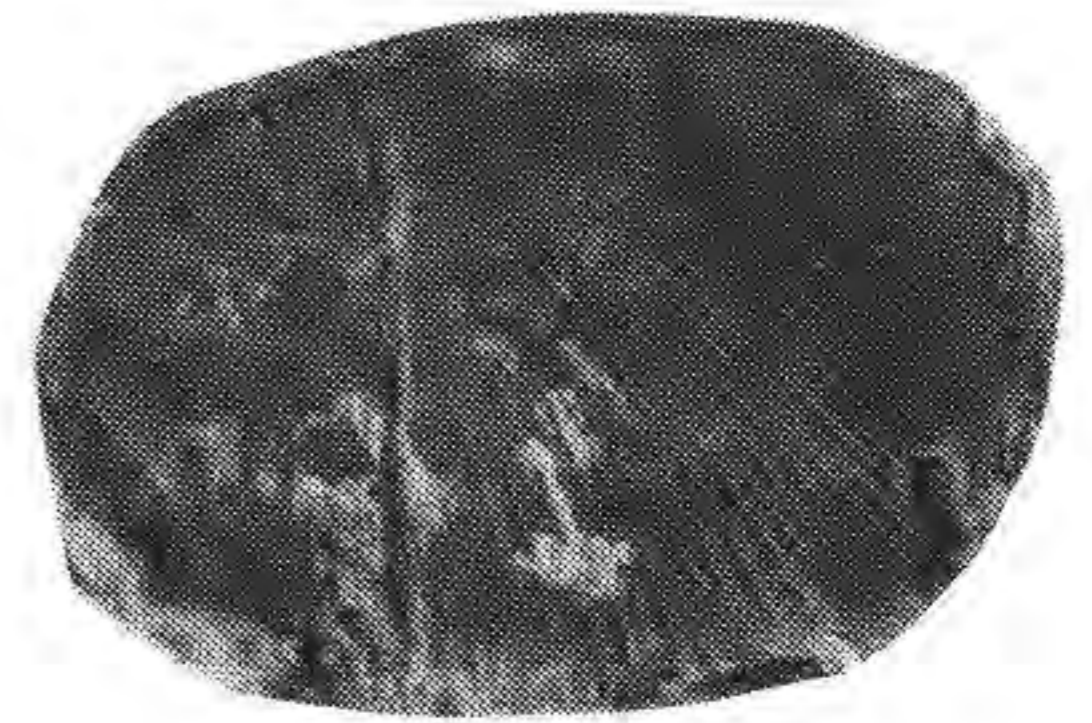
2



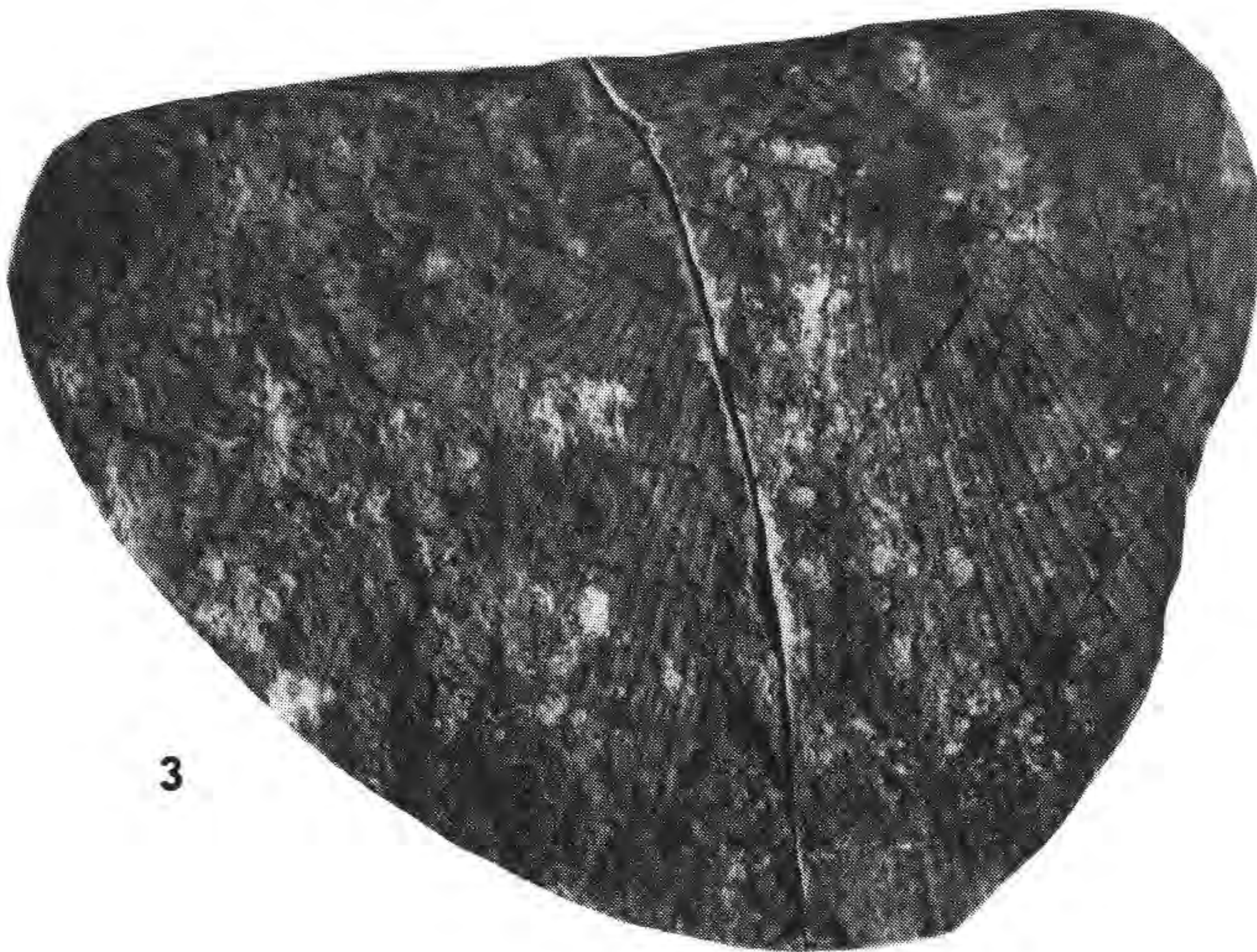
4



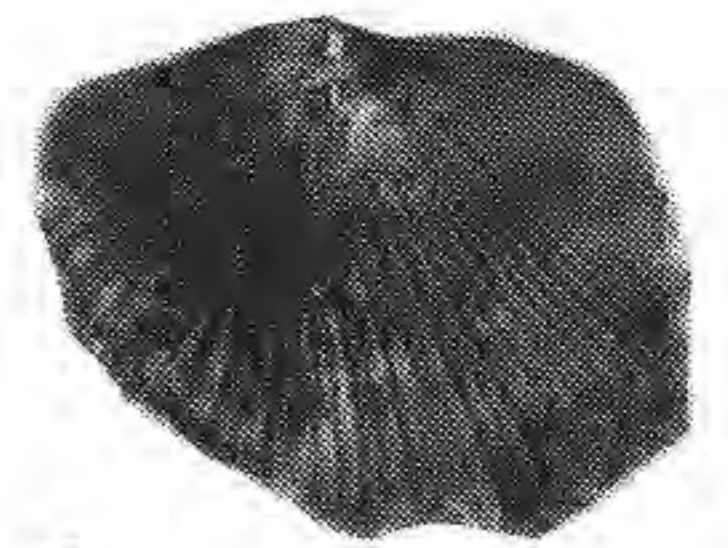
7



5



3



6

Bibliographie

- BRUNN, J. H., DUMONT, J. F., de GRACIANSKY, P. C., GUTNIC, M., JUTEAU, T., MARCOUX, J., MONOD, O. & POISSON, A. (1971): Outline of the geology of the Western Taurides, in: „Geology and History of Turkey“ — Guidebook for the 13th field-session of the PESL — A. S. CAMPBELL Ed. — p. 225—255 — Tripoli.
- DAPPLES, E. C. (1967): Silica as an agent in diagenesis. In: Diagenesis in sediments — LARSEN, G. and CHILINGAR, G. V. Ed. — Elsevier Amsterdam.
- DE CAPOA-BONARDI, P. (1970): Le Daonelle e le Halobie della serie calcareo-silico-marnosa della Lucania (Appennino meridionale). Studio paleontologico e biostratigraphico. Mem. Soc. Natur. Napoli, Boll. 78, 1969, 127 p.
- DUMONT, J. F., GUTNIC, M., MARCOUX, J., MONOD, O. & POISSON, A. (1972): Le Trias des Taurides occidentales (Turquie). Définition du Bassin Pamphylien: un nouveau domaine à ophiolites à la marge externe de la chaîne taurique. Z. Deutsch Geol. Ges. 123, p. 385—409.
- GUTNIC, M. & POISSON, A. (1970): Un dispositif remarquable des chaînes tauriques dans le Sud de la courbure d'Isparta (Turquie). C. R. Ac. Sciences Paris, 270, p. 672—675.
- KRYSTYN, L. (1973): Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). Verh. Geol. B.-A. 1973/1, 113—153.